

27.10.2004

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

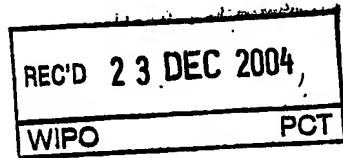
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年10月29日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-368467  
Application Number:  
[ST. 10/C] : [JP2003-368467]

出願人 住友化学工業株式会社  
Applicant(s):

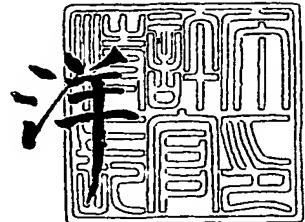


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 9月16日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 P156399  
【提出日】 平成15年10月29日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 C08F 4/642  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪市此花区春日出中3丁目1番98号 住友化学工業株式会社  
内  
【氏名】 今本 有香  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪市此花区春日出中3丁目1番98号 住友化学工業株式会社  
内  
【氏名】 花岡 秀典  
【特許出願人】  
【識別番号】 000002093  
【氏名又は名称】 住友化学工業株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100093285  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 久保山 隆  
【電話番号】 06-6220-3405  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100113000  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 中山 亭  
【電話番号】 06-6220-3405  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100119471  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 榎本 雅之  
【電話番号】 06-6220-3405  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 010238  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 0212949

【書類名】特許請求の範囲

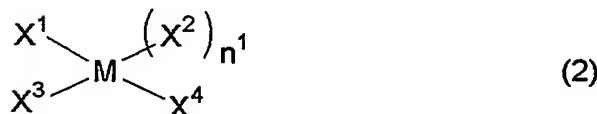
【請求項1】

式 (1)



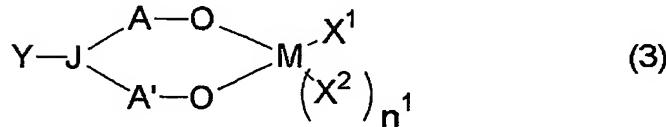
(式中、AおよびA'は同一または相異なり、置換されていてもよい炭素原子数1～10のアルキレン基、置換されていてもよい炭素原子数6～18のフェニレン基、置換されていてもよい炭素原子数10～20のナフチレン基または置換されていてもよい炭素原子数1～20の炭化水素で置換されたシリレン基であり、Yは置換されていてもよい炭素原子数1～10のアルキル基、置換されていてもよい炭素原子数7～20のアラルキル基、置換されていてもよい炭素原子数6～20のアリール基、置換されていてもよい炭素原子数1～20の炭化水素で置換されたシリル基を示し、Jは元素の周期律表の第15族の元素を示し、Rは置換されていてもよい炭素原子数1～10のアルキル基、置換されていてもよい炭素原子数7～20のアラルキル基、置換されていてもよい炭素原子数6～20のアリール基を示す。)

で示される化合物と式 (2)



(式中、Mは元素の周期律表の第4族の元素を示し、X<sup>1</sup>からX<sup>4</sup>は同一または相異なり、水素原子、ハロゲン原子、置換されていてもよい炭素原子数1～10のアルキル基、置換されていてもよい炭素原子数7～20のアラルキル基、置換されていてもよい炭素原子数6～20のアリール基、置換されていてもよい炭素原子数1～10のアルコキシ基、置換されていてもよい炭素原子数7～20のアラルキルオキシ基、置換されていてもよい炭素原子数6～20のアリールオキシ基または炭素原子数2～20の炭化水素2置換アミノ基を示し、n<sup>1</sup>は0または1を示す。)

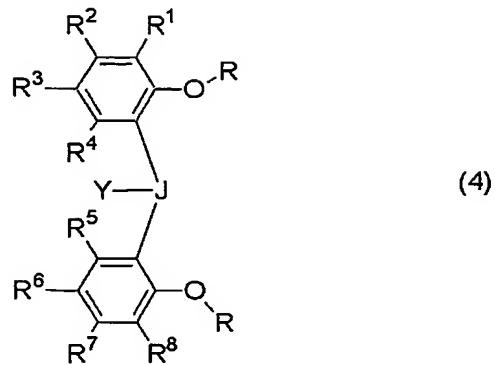
で示される遷移金属化合物とを反応させることを特徴とする式 (3)



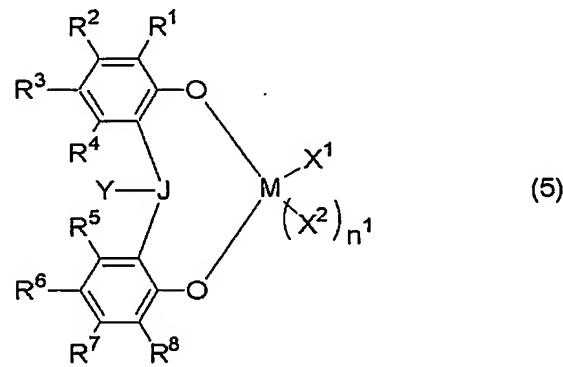
(式中、A、A'、Y、J、M、X<sup>1</sup>、X<sup>2</sup>およびn<sup>1</sup>は前記と同じ意味を表す。)  
で示される遷移金属錯体の製造方法。

【請求項2】

式 (1) で示される化合物が、式 (4)



で示される化合物であり、  
式(3)で示される遷移金属錯体が、式(5)



(式中、M、Y、J、R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>、R<sup>5</sup>、R<sup>6</sup>、R<sup>7</sup>、R<sup>8</sup>、X<sup>1</sup>、X<sup>2</sup>、  
n<sup>1</sup>は前記と同じ意味を表す。)

で示される遷移金属錯体である請求項1に記載の遷移金属錯体の製造方法。

**【請求項3】**

Yが、置換されていてもよい炭素原子数1～10のアルキル基または置換されていてもよい炭素原子数6～20のアリール基である請求項1または2に記載の遷移金属錯体の製造方法。

**【請求項4】**

Jが、リン原子である請求項1から3のいずれかに記載の遷移金属錯体の製造方法。

**【請求項5】**

Rが置換されていてもよい炭素原子数1～10のアルキル基である請求項1から4のいずれかに記載の遷移金属錯体の製造方法。

**【請求項6】**

Mがチタン原子である請求項1から5のいずれかに記載の遷移金属錯体の製造方法。

**【請求項7】**

X<sup>1</sup>、X<sup>2</sup>、X<sup>3</sup>およびX<sup>4</sup>が同一または相異なったハロゲン原子である請求項1から6のいずれかに記載の遷移金属錯体の製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】遷移金属錯体の製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は遷移金属錯体の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、酸素-金属結合を有する遷移金属錯体の製造方法としては、例えば、ビス(2-メトキシメトキシ-3-tertブチル-5-メチルフェニル)フェニルホスфинを脱保護し、ビス(2-ヒドロキシ-3-tertブチル-5-メチルフェニル)フェニルホスфинとした後に、n-ブチルリチウムでリチウムフェノラートとし、四塩化チタン2-テトラヒドロフラン錯体と反応させることで、酸素-金属結合を有する遷移金属錯体を得る製造法が知られている(特許文献1参照)。この場合、配位子を得るために脱保護する必要があり、また錯体化過程においても塩基を用いてアニオン化するという問題点があった。また、脱保護過程なしで直接錯体化を行って遷移金属錯体を製造している例はこれまでに報告されていない。

【特許文献1】特開平10-218923

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明は、上記の問題点に鑑み、遷移金属錯体のより有利な製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明者らは上記の目的を達成するために、遷移金属錯体の製造方法について鋭意研究を続けてきた。その結果、新規な製造方法を見出し、本発明に至った。

すなわち、本発明は、保護基で保護された水酸基を有する化合物と遷移金属化合物を反応させることで、酸素-金属結合を有する遷移金属錯体を製造する方法を提供するものである。

【0005】

すなわち本発明は、

式(1)



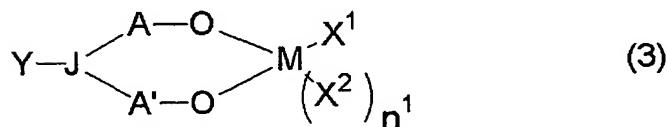
(式中、AおよびA'は同一または相異なり、置換されていてもよい炭素原子数1～10のアルキレン基、置換されていてもよい炭素原子数6～18のフェニレン基、置換されていてもよい炭素原子数10～20のナフチレン基または置換されていてもよい炭素原子数1～20の炭化水素で置換されたシリレン基であり、Yは置換されていてもよい炭素原子数1～10のアルキル基、置換されていてもよい炭素原子数7～20のアラルキル基、置換されていてもよい炭素原子数6～20のアリール基、置換されていてもよい炭素原子数1～20の炭化水素で置換されたシリル基を示し、Jは元素の周期律表の第15族の元素を示し、Rは置換されていてもよい炭素原子数1～10のアルキル基、置換されていてもよい炭素原子数7～20のアラルキル基、置換されていてもよい炭素原子数6～20のアリール基を示す。)

で示される化合物と式(2)



(式中、Mは元素の周期律表の第4族の元素を示し、X<sup>1</sup>からX<sup>4</sup>は同一または相異なり、水素原子、ハロゲン原子、置換されていてもよい炭素原子数1～10のアルキル基、置換されていてもよい炭素原子数7～20のアラルキル基、置換されていてもよい炭素原子数6～20のアリール基、置換されていてもよい炭素原子数1～10のアルコキシ基、置換されていてもよい炭素原子数7～20のアラルキルオキシ基、置換されていてもよい炭素原子数6～20のアリールオキシ基または炭素原子数2～20の炭化水素2置換アミノ基を示し、n<sup>1</sup>は0または1を示す。)

で示される遷移金属化合物とを反応させることを特徴とする式(3)



(式中、A、A'、Y、J、M、X<sup>1</sup>、X<sup>2</sup>およびn<sup>1</sup>は前記と同じ意味を表す。)で示される遷移金属錯体の製造方法を提供するものである。

【発明の効果】

【0006】

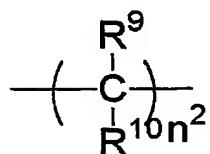
本発明により、例えば、オレフィンの重合触媒成分として用い得る遷移金属錯体を簡便な方法で製造することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、本発明について詳細に説明する。

式(1)または(3)で示される化合物のA、A'で示される置換されていてもよい炭素原子数1～10のアルキレン基としては、例えば、

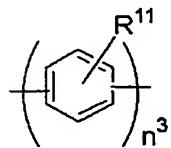


(n<sup>2</sup>は、1～10の整数である。)

で示される基が挙げられる。

【0008】

式(1)または(3)で示される化合物のA、A'で示される置換されていてもよい炭素原子数6～18のフェニレン基としては、例えば、

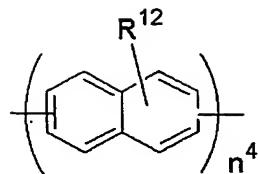


(n<sup>3</sup>は、1～3の整数である。)

で示される基が挙げられる。

【0009】

式(1)または(3)で示される化合物のA、A'で示される置換されていてもよい炭素原子数10～20のナフチレン基としては、例えば、

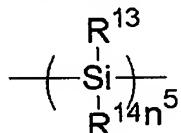


( $n^4$  は、1または2である。)

で示される基が挙げられる。

【0010】

式(1)または(3)で示される化合物のA、A'で示される置換されていてもよい炭素原子数1～20の炭化水素で置換されたシリレン基としては、例えば、



( $n^5$  は、1または2である。)

で示される基が挙げられる。

【0011】

上記式において、R<sup>9</sup>、R<sup>10</sup>、R<sup>11</sup>、R<sup>12</sup>、R<sup>13</sup>およびR<sup>14</sup>は、同一または相異なり、水素原子、ハロゲン原子、炭素原子数1～10のアルキル基、炭素原子数1～10のアルコキシル基、または炭素原子数1～20の炭化水素で置換されたシリル基を示し、n<sup>2</sup>またはn<sup>3</sup>は、好ましくは1または2である。

【0012】

R<sup>9</sup>～R<sup>14</sup>における、ハロゲン原子の具体例としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子などが挙げられ、好ましくは塩素原子が挙げられる。

【0013】

R<sup>9</sup>～R<sup>14</sup>における置換されていてもよい炭素原子数1～10のアルキル基の具体例としては、メチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、n-ペンチル基、ネオペンチル基、アミル基、n-ヘキシル基、n-オクチル基、n-デシル基が例示され、さらにこれらの置換基がハロゲン原子、アルコキシ基、アリールオキシ基、炭化水素で置換されたアミノ基、炭化水素で置換されたシリル基で置換された置換基が例示され、その具体例としては、フルオロメチル基、ジフルオロメチル基、トリフルオロメチル基、フルオロエチル基、ジフルオロエチル基、トリフルオロエチル基、テトラフルオロエチル基、ペンタフルオロエチル基、パーフルオロプロピル基、パーフルオロブチル基、パーフルオロペンチル基、パーフルオロヘキシル基、パーフルオロオクチル基、パーフルオロデシル基、トリクロロメチル基、メトキシメチル基、フェノキシメチル基、ジメチルアミノメチル基、トリメチルシリルメチル基などが例示される。これらのうち、メチル基、エチル基、イソプロピル基、tert-ブチル基、アミル基等が好ましいものとして例示され、さらに好ましくはtert-ブチル基が挙げられる。

【0014】

R<sup>9</sup>～R<sup>14</sup>において、置換されていてもよい炭素原子数1～10のアルコキシル基の具体例としては、メトキシ基、エトキシ基、n-ブロボキシ基、イソブロボキシ基、n-ブトキシ基、sec-ブトキシ基、tert-ブトキシ基、n-ペンチルオキシ基、ネオペンチルオキシ基、n-ヘキシルオキシ基、n-オクチルオキシ基、n-ノニルオキシ基、n-デシルオキシ基等が例示される。これらはさらに置換されていてもよく、例えば、ハロゲン原子、アルコキシ基、アリールオキシ基、炭化水素で置換されたアミノ基、炭化水素で置換されたシリル基等で置換されたものが例示される。

置換されたアルコキシル基の具体例としては、例えば、フルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基、トリフルオロメトキシ基、フルオロエトキシ基、ジフルオロエトキシ基、トリフルオロエトキシ基、テトラフルオロエトキシ基、ペンタフルオロエトキシ基、パーフ

ルオロプロポキシ基、パーフルオロプロチルオキシ基、パーフルオロベンチルオキシ基、パーフルオロヘキシルオキシ基、パーフルオロオクチルオキシ基、パーフルオロデシルオキシ基、トリクロロメチルオキシ基、メトキシメトキシ基、フェノキシメトキシ基、ジメチルアミノメトキシ基、トリメチルシリルメトキシ基などが例示される。好ましいアルコキシ基としては、メトキシ基、エトキシ基、tert-ブトキシ基等が例示される。

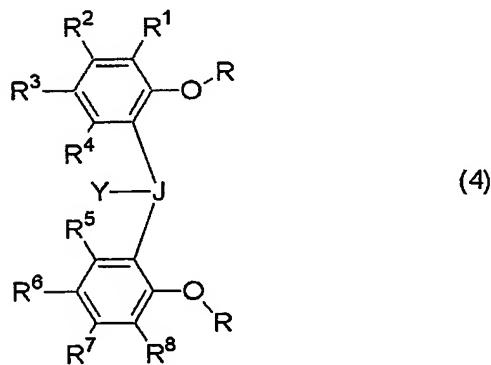
【0015】

$R^9 \sim R^{14}$ において、置換されていてもよい炭素原子数1～20の炭化水素で置換されたシリル基の炭化水素基としては、例えば、メチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、n-ペンチル基、ネオペンチル基、アミル基、n-ヘキシル基、シクロヘキシル基、n-オクチル基、n-デシル基などの炭素原子数1～10のアルキル基、フェニル基、トリル基、キシリル基、ナフチル基、アントラセニル基などの炭素原子数6～20のアリール基等が挙げられる。

かかる炭素数1～20の炭化水素で置換されたシリル基としては、例えば、メチルシリル基、エチルシリル基、フェニルシリル基などの1置換シリル基、ジメチルシリル基、ジエチルシリル基、ジフェニルシリル基などの2置換シリル基、トリメチルシリル基、トリエチルシリル基、トリ-n-プロピルシリル基、トリ-イソプロピルシリル基、トリ-n-ブチルシリル基、トリ-sec-ブチルシリル基、トリ-tert-ブチルシリル基、トリ-イソブチルシリル基、tert-ブチルジメチルシリル基、トリ-n-ペンチルシリル基、トリ-n-ヘキシルシリル基、トリシクロヘキシルシリル基、トリフェニルシリル基などの3置換シリル基等が挙げられ、好ましくはトリメチルシリル基、tert-ブチルジメチルシリル基、トリフェニルシリル基等が挙げられる。これらの置換シリル基はいずれもがその炭化水素基がハロゲン原子、例えば、フッ素原子で置換されたものも例示される。

【0016】

式(1)で示される化合物の好ましいものとしては、例えば、式(4)

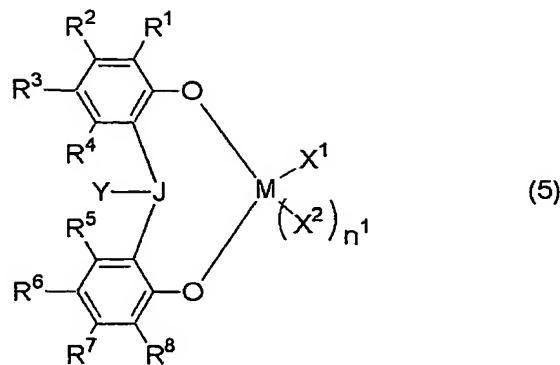


(式中、Y、JおよびRは前記と同じ意味を表し、 $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、 $R^6$ 、 $R^7$ および $R^8$ は同一または相異なり、水素原子、ハロゲン原子、置換されていてもよい炭素数1～10のアルキル基、置換されていてもよい炭素数1～10のアルコキシ基、置換されていてもよい炭素数6～20のアリール基、置換されていてもよい炭素数6～20のアリールオキシ基、置換されていてもよい炭素数7～20のアラルキル基、置換されていてもよい炭素数7～20のアラルキルオキシ基、炭素数1～20の炭化水素置換アミノ基を示す。)

で示される化合物が挙げられる。

【0017】

式(3)で示される遷移金属錯体の好ましいものとしては、例えば、式(5)



(式中、M、Y、J、R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>、R<sup>5</sup>、R<sup>6</sup>、R<sup>7</sup>、R<sup>8</sup>、X<sup>1</sup>、X<sup>2</sup>、n<sup>1</sup>は前記と同じ意味を表す。)

で示される遷移金属錯体が挙げられる。

### 【0018】

本発明の式(1)、(3)、(4)または(5)で示される化合物におけるYで示される置換されていてもよい炭素原子数1～10のアルキル基の具体例としては、メチル基、エチル基、n-ブロピル基、イソブロピル基、n-ブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、n-ペンチル基、ネオペンチル基、アミル基、n-ヘキシル基、n-オクチル基、n-デシル基が例示され、さらにこれらの置換基がハロゲン原子、アルコキシル基、アリールオキシ基、炭化水素で置換されたアミノ基、炭化水素で置換されたシリル基で置換された置換基が例示され、その具体例としては、フルオロメチル基、ジフルオロメチル基、トリフルオロメチル基、フルオロエチル基、ジフルオロエチル基、トリフルオロエチル基、テトラフルオロエチル基、ペンタフルオロエチル基、パーフルオロプロピル基、パーフルオロブチル基、パーフルオロベンチル基、パーフルオロヘキシル基、パーフルオロオクチル基、パーフルオロデシル基、トリクロロメチル基、メトキシメチル基、フェノキシメチル基、ジメチルアミノメチル基、トリメチルシリルメチル基などが例示される。これらのうち、メチル基、エチル基、イソブロピル基、tert-ブチル基、アミル基等が好ましいものとして例示され、さらに好ましくはtert-ブチル基が挙げられる。

### 【0019】

Yにおける置換されていてもよい炭素原子数7～20のアラルキル基としては、ベンジル基、ナフチルメチル基、アントラセニルメチル基、ジフェニルメチル基等が例示され、これらの置換基は、例えば、ハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基、アリールオキシ基、炭化水素で置換されたアミノ基、炭化水素で置換されたシリル基で置換されたものが例示され、その具体例としては、例えば、

(2-メチルフェニル)メチル基、(3-メチルフェニル)メチル基、(4-メチルフェニル)メチル基、(2, 3-ジメチルフェニル)メチル基、(2, 4-ジメチルフェニル)メチル基、(2, 5-ジメチルフェニル)メチル基、(2, 6-ジメチルフェニル)メチル基、(3, 4-ジメチルフェニル)メチル基、

(2, 3, 4-トリメチルフェニル)メチル基、(2, 3, 5-トリメチルフェニル)メチル基、(2, 3, 6-トリメチルフェニル)メチル基、(3, 4, 5-トリメチルフェニル)メチル基、(2, 4, 6-トリメチルフェニル)メチル基、(2, 3, 4, 5-テトラメチルフェニル)メチル基、(2, 3, 4, 6-テトラメチルフェニル)メチル基、

(2, 3, 5, 6-テトラメチルフェニル)メチル基、(ペンタメチルフェニル)メチル基、(エチルフェニル)メチル基、

(n-ブロピルフェニル)メチル基、(イソブロピルフェニル)メチル基、(n-ブチルフェニル)メチル基、(sec-ブチルフェニル)メチル基、(tert-ブチルフェニル)メチル基、(n-ペンチルフェニル)メチル基、(ネオペンチルフェニル)メチル基、(n-ヘキシルフェニル)メチル基、(n-オクチルフェニル)メチル基、(n-デシ

ルフェニル)メチル基、(n-ドデシルフェニル)メチル基、(フルオロフェニル)メチル基、(ジフルオロフェニル)メチル基、(ペンタフルオロフェニル)メチル基、(クロロフェニル)メチル基、(メトキシフェニル)メチル基、(フェノキシフェニル)メチル基、(ジメチルアミノフェニル)メチル基、(トリメチルシリルフェニル)メチル基などが例示される。好ましいアラルキル基としてはベンジル基が例示される。

### 【0020】

Yにおける置換されていてもよい炭素原子数6～20のアリール基としては、フェニル基、ナフチル基、アントラセニル基等が挙げられる。これらの置換基は、例えば、ハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基、アリールオキシ基、炭化水素置換アミノ基、炭化水素置換イミノ基、炭化水素置換シリル基で置換されたものが例示され、その具体例としては、2-トリル基、3-トリル基、4-トリル基、2,3-キシリル基、2,4-キシリル基、2,5-キシリル基、2,6-キシリル基、3,4-キシリル基、3,5-キシリル基、2,3,4-トリメチルフェニル基、2,3,5-トリメチルフェニル基、2,3,4-トリメチルフェニル基、2,3,6-トリメチルフェニル基、2,4,6-トリメチルフェニル基、3,4,5-トリメチルフェニル基、2,3,4,5-テトラメチルフェニル基、2,3,4,6-テトラメチルフェニル基、2,3,5,6-テトラメチルフェニル基、ペンタメチルフェニル基、エチルフェニル基、n-プロピルフェニル基、イソプロピルフェニル基、n-ブチルフェニル基、sec-ブチルフェニル基、tert-ブチルフェニル基、n-ペンチルフェニル基、ネオペンチルフェニル基、n-ヘキシルフェニル基、n-オクチルフェニル基、n-デシルフェニル基、n-ドデシルフェニル基、n-テトラデシルフェニル基、2-フルオロフェニル基、3-フルオロフェニル基、4-フルオロフェニル基、3,5-ジフルオロフェニル基、ペンタフルオロフェニル基、4-クロロフェニル基、2-メトキシフェニル基、3-メトキシフェニル基、4-メトキシフェニル基、4-フェノキシフェニル基、4-ジメチルアミノフェニル基、4-トリメチルシリルフェニル基などが例示される。好ましいアリール基としては、フェニル基が例示される。

### 【0021】

Yにおける置換されていてもよい炭素原子数1～20の炭化水素で置換されたシリル基の炭化水素基としては、例えば、メチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、n-ペンチル基、ネオペンチル基、アミル基、n-ヘキシル基、シクロヘキシル基、n-オクチル基、n-デシル基などの炭素原子数1～10のアルキル基、フェニル基、トリル基、キシリル基、ナフチル基、アントラセニル基などの炭素原子数6～20のアリール基等が挙げられる。

かかる炭素数1～20の炭化水素で置換されたシリル基としては、例えば、メチルシリル基、エチルシリル基、フェニルシリル基などの1置換シリル基、ジメチルシリル基、ジエチルシリル基、ジフェニルシリル基などの2置換シリル基、トリメチルシリル基、トリエチルシリル基、トリ-tert-ブチルシリル基、トリ-イソプロピルシリル基、トリ-tert-ブチルシリル基、トリ-sec-ブチルシリル基、トリ-tert-ブチルシリル基、トリ-イソブチルシリル基、トリ-tert-ブチルジメチルシリル基、トリ-n-ペンチルシリル基、トリ-n-ヘキシルシリル基、トリシクロヘキシルシリル基、トリフェニルシリル基などの3置換シリル基等が挙げられ、好ましくはトリメチルシリル基、tert-ブチルジメチルシリル基、トリフェニルシリル基が挙げられる。これらの置換シリル基はいずれもがその炭化水素基がハロゲン原子、例えば、フッ素原子で置換されたものが例示される。

### 【0022】

式(1)、(3)、(4)または(5)で示される化合物におけるJは元素周期律表の第15族の元素を示し、具体的には窒素原子、リン原子、砒素原子等が挙げられ、好ましくはリン原子が挙げられる。

### 【0023】

式(1)または(4)で示される化合物のRにおける置換されていてもよい炭素原子数1

～10のアルキル基の具体例としては、メチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、n-ペンチル基、ネオペンチル基、アミル基、n-ヘキシル基、n-オクチル基、n-デシル基が例示され、さらにこれらの置換基がハロゲン原子、アルコキシ基、アリールオキシ基、炭化水素で置換されたアミノ基、炭化水素で置換されたシリル基で置換された置換基が例示され、それらの具体例としては、フルオロメチル基、ジフルオロメチル基、トリフルオロメチル基、フルオロエチル基、ジフルオロエチル基、トリフルオロエチル基、テトラフルオロエチル基、ペンタフルオロエチル基、パフルオロプロピル基、パフルオロブチル基、パフルオロペンチル基、パフルオロヘキシル基、パフルオロオクチル基、パフルオロデシル基、トリクロロメチル基、メトキシメチル基、フェノキシメチル基、ジメチルアミノメチル基、トリメチルシリルメチル基などが例示される。これらのうち、メチル基、エチル基、イソプロピル基、tert-ブチル基、アミル基、メトキシメチル基、エトキシメチル基等が好ましいものとして例示され、さらに好ましくはメトキシメチル基が挙げられる。

#### 【0024】

Rにおける置換されていてもよい炭素原子数6～20のアリール基としては、フェニル基、ナフチル基、アントラセニル基等が挙げられる。

これらの置換基は、例えば、ハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基、アリールオキシ基、炭化水素で置換されたアミノ基、炭化水素で置換されたシリル基で置換されたものが例示され、その具体例としては、例えば、2-トリル基、3-トリル基、4-トリル基、2,3-キシリル基、2,4-キシリル基、2,5-キシリル基、2,6-キシリル基、3,4-キシリル基、3,5-キシリル基、2,3,4-トリメチルフェニル基、2,3,5-トリメチルフェニル基、2,3,6-トリメチルフェニル基、2,4,6-トリメチルフェニル基、3,4,5-トリメチルフェニル基、2,3,4,5-テトラメチルフェニル基、2,3,4,6-テトラメチルフェニル基、2,3,5,6-テトラメチルフェニル基、ペンタメチルフェニル基、エチルフェニル基、n-プロピルフェニル基、イソプロピルフェニル基、n-ブチルフェニル基、sec-ブチルフェニル基、tert-ブチルフェニル基、n-ペンチルフェニル基、ネオペンチルフェニル基、n-ヘキシルフェニル基、n-オクチルフェニル基、n-デシルフェニル基、n-ドデシルフェニル基、n-テトラデシルフェニル基、2-フルオロフェニル基、3-フルオロフェニル基、4-フルオロフェニル基、3,5-ジフルオロフェニル基、ペンタフルオロフェニル基、4-クロロフェニル基、2-メトキシフェニル基、3-メトキシフェニル基、4-メトキシフェニル基、4-フェノキシフェニル基、4-ジメチルアミノフェニル基、4-トリメチルシリルフェニル基などが例示される。好ましいアリール基としては、フェニル基が挙げられる。

#### 【0025】

式(4)または(5)で示される化合物のR<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>、R<sup>5</sup>、R<sup>6</sup>、R<sup>7</sup>またはR<sup>8</sup>におけるハロゲン原子とは、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子等が挙げられ、好ましくは塩素原子が挙げられる。

#### 【0026】

R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>、R<sup>5</sup>、R<sup>6</sup>、R<sup>7</sup>またはR<sup>8</sup>における置換されていてもよい炭素数1～10のアルキル基の具体例としては、メチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、n-ペンチル基、ネオペンチル基、アミル基、n-ヘキシル基、n-オクチル基、n-デシル基が例示され、さらにこれらの置換基がハロゲン原子、アルコキシ基、アリールオキシ基、炭化水素で置換されたアミノ基、炭化水素で置換されたシリル基で置換された置換基が例示され、その具体例としては、フルオロメチル基、ジフルオロメチル基、トリフルオロメチル基、フルオロエチル基、ジフルオロエチル基、トリフルオロエチル基、テトラフルオロエチル基、ペンタフルオロエチル基、パフルオロプロピル基、パフルオロブチル基、パフルオロペンチル基、パフルオロヘキシル基、パフルオロオクチル基、パフルオロ

デシル基、トリクロロメチル基、メトキシメチル基、フェノキシメチル基、ジメチルアミノメチル基、トリメチルシリルメチル基などが例示される。これらのうち、メチル基、エチル基、イソプロピル基、tert-ブチル基、アミル基等が好ましいものとして例示され、さらに好ましくはtert-ブチル基が挙げられる。

【0027】

$R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、 $R^6$ 、 $R^7$  または  $R^8$  における置換されていてもよい炭素原子数1～10のアルコキシル基の具体例としては、メトキシ基、エトキシ基、n-ブロポキシ基、イソプロポキシ基、n-ブトキシ基、sec-ブトキシ基、tert-ブトキシ基、n-ペンチルオキシ基、ネオペンチルオキシ基、n-ヘキシルオキシ基、n-オクチルオキシ基、n-ノニルオキシ基、n-デシルオキシ基が例示される。これらはさらに置換されていてもよく、例えば、ハロゲン原子、アルコキシ基、アリールオキシ基、炭化水素で置換されたアミノ基、炭化水素で置換されたシリル基で置換されたものが例示される。

置換されたアルコキシル基の具体例としては、フルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基、トリフルオロメトキシ基、フルオロエトキシ基、ジフルオロエトキシ基、トリフルオロエトキシ基、テトラフルオロエトキシ基、ペントフルオロエトキシ基、パーフルオロブロポキシ基、パーフルオロブチルオキシ基、パーフルオロベンチルオキシ基、パーフルオロヘキシルオキシ基、パーフルオロオクチルオキシ基、パーフルオロデシルオキシ基、トリクロロメチルオキシ基、メトキシメトキシ基、フェノキシメトキシ基、ジメチルアミノメトキシ基、トリメチルシリルメトキシ基などが例示される。好ましいアルコキシ基としては、メトキシ基、エトキシ基、tert-ブトキシ基等が例示される。

【0028】

$R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、 $R^6$ 、 $R^7$  または  $R^8$  における置換されていてもよい炭素数6～20のアリール基とは、フェニル基、ナフチル基、アントラセニル基等が挙げられる。

これらの置換基は、例えば、ハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基、アリールオキシ基、炭化水素で置換されたアミノ基、炭化水素で置換されたシリル基で置換されたものが例示され、その具体例としては、2-トリル基、3-トリル基、4-トリル基、2, 3-キシリル基、2, 4-キシリル基、2, 5-キシリル基、2, 6-キシリル基、3, 4-キシリル基、3, 5-キシリル基、2, 3, 4-トリメチルフェニル基、2, 3, 5-トリメチルフェニル基、2, 3, 6-トリメチルフェニル基、2, 4, 6-トリメチルフェニル基、3, 4, 5-トリメチルフェニル基、2, 3, 4, 5-テトラメチルフェニル基、2, 3, 4, 6-テトラメチルフェニル基、2, 3, 5, 6-テトラメチルフェニル基、ペントメチルフェニル基、エチルフェニル基、n-ブロピルフェニル基、イソプロピルフェニル基、n-ブチルフェニル基、sec-ブチルフェニル基、tert-ブチルフェニル基、n-ペンチルフェニル基、ネオペンチルフェニル基、n-ヘキシルフェニル基、n-オクチルフェニル基、n-デシルフェニル基、n-ドデシルフェニル基、n-テトラデシルフェニル基、2-フルオロフェニル基、3-フルオロフェニル基、4-フルオロフェニル基、3, 5-ジフルオロフェニル基、ペントフルオロフェニル基、4-クロロフェニル基、2-メトキシフェニル基、3-メトキシフェニル基、4-メトキシフェニル基、4-フェノキシフェニル基、4-ジメチルアミノフェニル基、4-トリメチルシリルフェニル基などが例示される。好ましいアリール基としては、フェニル基が例示される。

【0029】

$R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、 $R^6$ 、 $R^7$  および  $R^8$  における置換されていてもよい炭素数6～20のアリールオキシ基とは、フェノキシ基、ナフトキシ基、アントラセノキシ基が挙げられる。

これらはさらに置換されていてもよく、例えば、ハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基、アリールオキシ基、炭化水素で置換されたアミノ基、炭化水素で置換されたシリル基で置換されたものが例示され、その具体例としては、例えば、

2-メチルフェノキシ基、3-メチルフェノキシ基、4-メチルフェノキシ基、2, 3-ジメチルフェノキシ基、2, 4-ジメチルフェノキシ基、2, 5-ジメチルフェノキシ基、2, 6-ジメチルフェノキシ基、3, 4-ジメチルフェノキシ基、3, 5-ジメチルフェノキシ基、2, 3, 4-トリメチルフェノキシ基、2, 3, 5-トリメチルフェノキシ基、2, 3, 6-トリメチルフェノキシ基、2, 4, 5-トリメチルフェノキシ基、2, 4, 6-トリメチルフェノキシ基、3, 4, 5-トリメチルフェノキシ基、2, 3, 4, 5-テトラメチルフェノキシ基、2, 3, 4, 6-テトラメチルフェノキシ基、2, 3, 5, 6-テトラメチルフェノキシ基、ペンタメチルフェノキシ基、エチルフェノキシ基、n-プロピルフェノキシ基、イソプロピルフェノキシ基、n-ブチルフェノキシ基、sec-ブチルフェノキシ基、tert-ブチルフェノキシ基、n-ヘキシルフェノキシ基、n-オクチルフェノキシ基、n-デシルフェノキシ基、n-テトラデシルフェノキシ基2-フルオロフェノキシ基、3-フルオロフェノキシ基、4-フルオロフェノキシ基、3, 5-ジフルオロフェノキシ基、ペンタフルオロフェノキシ基、4-クロロフェノキシ基、2-メトキシフェノキシ基、3-メトキシフェノキシ基、4-メトキシフェノキシ基、4-フェノキシフェノキシ基、4-ジメチルアミノフェノキシ基、4-トリメチルシリルフェノキシ基などが例示される。好ましい置換されていてもよい炭素原子数7～20のアリールオキシ基としては、フェノキシ基が例示される。

### 【0030】

$R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、 $R^6$ 、 $R^7$  または  $R^8$  における置換されていてもよい炭素数7～20のアラルキル基とは、ベンジル基、ナフチルメチル基、アントラセニルメチル基、ジフェニルメチル基等が例示され、これらの置換基は、例えば、ハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基、アリールオキシ基、炭化水素で置換されたアミノ基、炭化水素で置換されたシリル基で置換されたものが例示され、その具体例としては、例えば、

(2-メチルフェニル)メチル基、(3-メチルフェニル)メチル基、(4-メチルフェニル)メチル基、(2, 3-ジメチルフェニル)メチル基、(2, 4-ジメチルフェニル)メチル基、(2, 5-ジメチルフェニル)メチル基、(2, 6-ジメチルフェニル)メチル基、(3, 4-ジメチルフェニル)メチル基、

(2, 3, 4-トリメチルフェニル)メチル基、(2, 3, 5-トリメチルフェニル)メチル基、(2, 3, 6-トリメチルフェニル)メチル基、(3, 4, 5-トリメチルフェニル)メチル基、(2, 4, 6-トリメチルフェニル)メチル基、(2, 3, 4, 5-テトラメチルフェニル)メチル基、(2, 3, 4, 6-テトラメチルフェニル)メチル基、(2, 3, 5, 6-テトラメチルフェニル)メチル基、(ペンタメチルフェニル)メチル基、(エチルフェニル)メチル基、

(n-プロピルフェニル)メチル基、(イソプロピルフェニル)メチル基、(n-ブチルフェニル)メチル基、(sec-ブチルフェニル)メチル基、(tert-ブチルフェニル)メチル基、(n-ペンチルフェニル)メチル基、(ネオペンチルフェニル)メチル基、(n-ヘキシルフェニル)メチル基、(n-オクチルフェニル)メチル基、(n-デシルフェニル)メチル基、(n-ドデシルフェニル)メチル基、(フルオロフェニル)メチル基、(ジフルオロフェニル)メチル基、(ペンタフルオロフェニル)メチル基、(クロロフェニル)メチル基、(メトキシフェニル)メチル基、(フェノキシフェニル)メチル基、(ジメチルアミノフェニル)メチル基、(トリメチルシリルフェニル)メチル基などが例示される。好ましいアラルキル基としてはベンジル基が例示される。

### 【0031】

$R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、 $R^6$ 、 $R^7$  または  $R^8$  における置換されていてもよい炭素数7～20のアラルキルオキシ基とは、ベンジルオキシ基、ナフチルメトキシ基、アントラセニルメトキシ基、ジフェニルメトキシ基が例示され、

これらはさらに置換されていてもよく、例えば、ハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基、アリールオキシ基、炭化水素で置換されたアミノ基、炭化水素で置換されたシリル基で置換されたものが例示され、その具体例としては、(2-メチルフェニル)メトキシ基、(3-メチルフェニル)メトキシ基、(4-メチルフェニル)メトキシ基、(2, 3-

ジメチルフェニル) メトキシ基、(2, 4-ジメチルフェニル) メトキシ基、(2, 5-ジメチルフェニル) メトキシ基、(2, 6-ジメチルフェニル) メトキシ基、(3, 4-ジメチルフェニル) メトキシ基、(2, 3, 4-トリメチルフェニル) メトキシ基、(2, 3, 5-トリメチルフェニル) メトキシ基、(2, 3, 6-トリメチルフェニル) メトキシ基、(3, 4, 5-トリメチルフェニル) メトキシ基、(2, 4, 6-トリメチルフェニル) メトキシ基、(2, 3, 4, 6-テトラメチルフェニル) メトキシ基、(2, 3, 5, 6-テトラメチルフェニル) メトキシ基、(ペンタメチルフェニル) メトキシ基、(エチルフェニル) メトキシ基、(n-プロピルフェニル) メトキシ基、(イソプロピルフェニル) メトキシ基、(n-ブチルフェニル) メトキシ基、(sec-ブチルフェニル) メトキシ基、(tert-ブチルフェニル) メトキシ基、(n-ペンチルフェニル) メトキシ基、(ネオペンチルフェニル) メトキシ基、(n-ヘキシルフェニル) メトキシ基、(n-オクチルフェニル) メトキシ基、(n-デシルフェニル) メトキシ基、(n-ドデシルフェニル) メトキシ基、(フルオロフェニル) メチル基、(ジフルオロフェニル) メチル基、(ペンタフルオロフェニル) メチル基、(クロロフェニル) メチル基、(メトキシフェニル) メチル基、(フェノキシフェニル) メチル基、(ジメチルアミノフェニル) メチル基、(トリメチルシリルフェニル) メチル基などが例示される。好ましいアラルキルオキシ基としてはベンジルオキシ基が例示される。

#### 【0032】

$R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、 $R^6$ 、 $R^7$  または  $R^8$  における炭素数1～20の炭化水素で置換されたアミノ基とは、2つの炭化水素基で置換されたアミノ基であって、ここでの炭化水素基としては、例えば、メチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、n-ペンチル基、ネオペンチル基、アミル基、n-ヘキシル基、シクロヘキシル基、n-オクチル基、n-デシル基などの炭素原子数1～10のアルキル基、フェニル基、トリル基、キシリル基、ナフチル基、アントラセニル基などの炭素原子数6～20のアリール基等が挙げられる。かかる炭素数1～20の炭化水素で置換されたアミノ基としては、例えば、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、ジ-n-プロピルアミノ基、ジイソプロピルアミノ基、ジ-tert-ブチルアミノ基、ジ-sec-ブチルアミノ基、ジ-tert-ブチルアミノ基、ジ-イソブチルアミノ基、tert-ブチルイソプロピルアミノ基、ジ-n-ヘキシルアミノ基、ジ-n-オクチルアミノ基、ジ-n-デシルアミノ基、ジフェニルアミノ基等が挙げられ、好ましくはジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基等が挙げられる。

#### 【0033】

本発明で用いる式(1)で示される化合物としては、例えば、ビス(メトキシメトキシメチル)メチルホスфин、ビス(メトキシメトキシメチル)イソプロピルホスфин、ビス(メトキシメトキシメチル)エチルホスфин、ビス(メトキシメトキシメチル)-n-ブロピルホスфин、ビス(メトキシメトキシメチル)-n-ブチルホスфин、ビス(メトキシメトキシメチル)-tert-ブチルホスфин、ビス(メトキシメトキシメチル)ベンジルホスфин、ビス(メトキシメトキシメチル)フェニルホスфин、ビス(メトキシメトキシメチル)メチルホスфин、ビス(メトキシメトキシメチル)(3-クロロフェニル)ホスфин、ビス(メトキシメトキシメチル)(トリメチルシリル)ホスфин、ビス(メトキシメトキシメチル)(ジフェニルメチルシリル)ホスфин、ビス(メトキシメトキシメチル)(ジメチルフェニルシリル)ホスфин

#### 【0034】

ビス(メトキシメトキシエチル)メチルホスфин、ビス(メトキシメトキシエチル)イソプロピルホスфин、ビス(メトキシメトキシエチル)エチルホスфин、ビス(メトキシメトキシエチル)-n-ブロピルホスфин、ビス(メトキシメトキシエチル)-n-ブチルホスфин、ビス(メトキシメトキシエチル)-tert-ブチルホスфин、ビス(メトキシメトキシエチル)ベンジルホスфин、ビス(メトキシメトキシエチル)フェニルホスфин、ビス(メトキシメトキシエチル)メチルホスфин、ビス(メトキシメトキシエチル)

キシメトキシエチル) (3-クロロフェニル) ホスфин、ビス (メトキシメトキシエチル) (トリメチルシリル) ホスфин、ビス (メトキシメトキシエチル) (ジフェニルメチルシリル) ホスфин、ビス (メトキシメトキシエチル) (ジメチルフェニルシリル) ホスфин

【0035】

ビス (メトキシメトキシプロピル) メチルホスфин、ビス (メトキシメトキシプロピル) イソプロピルホスфин、ビス (メトキシメトキシプロピル) エチルホスфин、ビス (メトキシメトキシプロピル) -n-プロピルホスфин、ビス (メトキシメトキシプロピル) -n-ブチルホスфин、ビス (メトキシメトキシプロピル) -tert-ブチルホスфин、ビス (メトキシメトキシプロピル) ベンジルホスфин、ビス (メトキシメトキシプロピル) メシチルホスфин、ビス (メトキシメトキシプロピル) (3-クロロフェニル) ホスфин、ビス (メトキシメトキシプロピル) (トリメチルシリル) ホスфин、ビス (メトキシメトキシプロピル) (ジフェニルメチルシリル) ホスфин、ビス (メトキシメトキシプロピル) (ジメチルフェニルシリル) ホスфин

【0036】

ビス (2-メトキシメトキシフェニル) メチルホスфин、ビス (メトキシメトキシフェニル) イソプロピルホスфин、ビス (2-メトキシメトキシフェニル) エチルホスфин、ビス (2-メトキシメトキシフェニル) -n-プロピルホスфин、ビス (2-メトキシメトキシフェニル) -n-ブチルホスфин、ビス (2-メトキシメトキシフェニル) -tert-ブチルホスфин、ビス (2-メトキシメトキシフェニル) ベンジルホスфин、ビス (2-メトキシメトキシフェニル) フェニルホスфин、ビス (2-メトキシメトキシフェニル) メシチルホスфин、ビス (2-メトキシメトキシフェニル) (3-クロロフェニル) ホスфин、ビス (2-メトキシメトキシフェニル) - (トリメチルシリル) ホスфин、ビス (2-メトキシメトキシフェニル) - (ジフェニルメチルシリル) ホスфин、ビス (2-メトキシメトキシフェニル) - (ジメチルフェニルシリル) ホスфин

【0037】

ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]メチルホスфин、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]イソプロピルホスфин、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]エチルホスфин、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]-n-プロピルホスфин、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]-n-ブチルホスфин、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]-tert-ブチルホスфин、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]ベンジルホスфин、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]フェニルホスфин、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]メシチルホスфин、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]- (3-クロロフェニル) ホスфин、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]- (トリメチルシリル) ホスфин、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]- (ジフェニルメチルシリル) ホスфин、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]- (ジメチルフェニルシリル) ホスфин、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]- (ジメチルフェニルシリル) ホスфин、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]- (2'-N,N-ジメチルアミノメチルフェニル) ホスфин、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]-ペンタフルオロフェニルホスфин、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]- (2-tert-ブチルイミノメチルフェニル) ホスфин、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]- (2-ピペリジンイミノメチルフェニル) ホスфин

【0038】

ビス[2-メトキシメトキシ-5-メチルフェニル]メチルホスфин、ビス[2-メトキシメトキシ-5-メチルフェニル]イソプロピルホスфин、ビス[2-メトキシメトキシ-5-メチルフェニル]エチルホスфин、ビス[2-メトキシメトキシ-5-メチルフェニル]-n-プロピルホスфин、ビス[2-メトキシメトキシ-5-メチルフェニル]

—n-ブチルホスфин、ビス[2-メトキシメトキシ-5-メチルフェニル]-tert-ブチルホスфин、ビス[2-メトキシメトキシ-5-メチルフェニル]ベンジルホスфин、ビス[2-メトキシメトキシ-5-メチルフェニル]フェニルホスфин、ビス[2-メトキシメトキシ-5-メチルフェニル]メチルホスфин、ビス[2-メトキシメトキシ-5-メチルフェニル](3-クロロフェニル)ホスфин、ビス[2-メトキシメトキシ-5-メチルフェニル](トリメチルシリル)ホスфин、ビス[2-メトキシメトキシ-5-メチルフェニル](ジフェニルメチルシリル)ホスфин、ビス[2-メトキシメトキシ-5-メチルフェニル](ジメチルフェニルシリル)ホスфин、ビス[2-メトキシメトキシ-5-メチルフェニル]-(2'-N,N-ジメチルアミノメチルフェニル)ホスфин、ビス[2-メトキシメトキシ-5-メチルフェニル]-ペンタフルオロフェニルホスфин、ビス[2-メトキシメトキシ-5-メチルフェニル]-(2-tert-ブチルイミノメチルフェニル)ホスфин、ビス[2-メトキシメトキシ-5-メチルフェニル]-(2-ピペリジンイミノメチルフェニル)ホスфин

〔0039〕

ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチルフェニル]メチルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチルフェニル]イソプロピルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチルフェニル]エチルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチルフェニル]-n-プロピルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチルフェニル]-n-ブチルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチルフェニル]-t-ブチルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチルフェニル]-ベンジルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチルフェニル]フェニルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチルフェニル]メシチルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチルフェニル](3-クロロフェニル)ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチルフェニル]-(トリメチルシリル)ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチルフェニル](ジフェニルメチルシリル)ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチルフェニル](ジメチルフェニルシリル)ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチルフェニル]-(2'-N,N-ジメチルアミノメチルフェニル)ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチルフェニル]-ペンタフルオロフェニルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチルフェニル]-(2-tert-ブチルイミノメチルフェニル)ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチルフェニル]-(2-ピペリジンイミノメチルフェニル)ホスフィン

〔0 0 4 0〕

ビス[2-メトキシメトキシ-5-*tert*-ブチルフェニル]メチルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-*tert*-ブチルフェニル]イソプロピルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-*tert*-ブチルフェニル]エチルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-*tert*-ブチルフェニル] (n-プロピル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-*tert*-ブチルフェニル]-n-ブチルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-*tert*-ブチルフェニル] (*tert*-ブチル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-*tert*-ブチルフェニル]ベンジルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-*tert*-ブチルフェニル]フェニルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-*tert*-ブチルフェニル]メシチルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-*tert*-ブチルフェニル] (3-クロロフェニル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-*tert*-ブチルフェニル] (トリメチルシリル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-*tert*-ブチルフェニル] (ジフェニルメチルシリル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-*tert*-ブチルフェニル] (ジメチルフェニルシリル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-*tert*-ブチルフェニル]- (2'-N,N-ジメチルアミノメチルフェニル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-*t*-ブチルフェニル]-ペンタフルオロフェニルホスフィン、ビ

ス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチルフェニル]- (2-tert-ブチルイミノメチルフェニル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチルフェニル]- (2-ピペリジンイミノメチルフェニル) ホスフィン

【0041】

ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル]メチルホスフイン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル]イソプロピルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル]エチルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル] (n-プロピル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル] (n-ブチル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル] (tert-ブチル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル]ベンジルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル]フェニルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル]メチルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル] (3-クロロフェニル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル] (トリメチルシリル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル] (ジフェニルメチルシリル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル] (ジメチルフェニルシリル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル]- (2'-N,N-ジメチルアミノメチルフェニル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル]-ペンタフルオロフェニルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル]- (2-tert-ブチルイミノメチルフェニル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル]- (2-ピペリジンイミノメチルフェニル) ホスフィン

【0042】

ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチル-3-メチルフェニル]メチルホスフイン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチル-3-メチルフェニル]イソプロピルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチル-3-メチルフェニル]エチルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチル-3-メチルフェニル] (n-プロピル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチル-3-メチルフェニル] (n-ブチル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチル-3-メチルフェニル] (tert-ブチル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチル-3-メチルフェニル]ベンジルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチル-3-メチルフェニル]フェニルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチル-3-メチルフェニル]メチルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチル-3-メチルフェニル] (3-クロロフェニル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチル-3-メチルフェニル] (トリメチルシリル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチル-3-メチルフェニル] (ジフェニルメチルシリル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチル-3-メチルフェニル] (ジメチルフェニルシリル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチル-3-メチルフェニル]- (2'-N,N-ジメチルアミノメチルフェニル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチル-3-メチルフェニル]-ペンタフルオロフェニルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチル-3-メチルフェニル]- (2-tert-ブチルイミノメチルフェニル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチル-3-メチルフェニル]- (2-ピペリジンイミノメチルフェニル) ホスフィン

【0043】



チル-5-メトキシフェニル] (ジフェニルメチルシリル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチル-5-メトキシフェニル] (ジメチルフェニルシリル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチル-5-メトキシフェニル]- (2'-N,N-ジメチルアミノメチルフェニル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチル-5-メトキシフェニル]-ペンタフルオロフェニルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチル-5-メトキシフェニル]- (2-tert-ブチルイミノメチルフェニル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチル-5-メトキシフェニル]- (2-ピペリジンイミノメチルフェニル) ホスフィン

## 【0046】

ビス[2-メトキシメトキシ-3-トリメチルシリルフェニル]メチルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-トリメチルシリルフェニル]イソプロピルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-トリメチルシリルフェニル]エチルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-トリメチルシリルフェニル] (n-プロピル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-トリメチルシリルフェニル] (n-ブチル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-トリメチルシリルフェニル] (t-ブチル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-トリメチルシリルフェニル]ベンジルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-トリメチルシリルフェニル]フェニルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-トリメチルシリルフェニル]メシチルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-トリメチルシリルフェニル] (3-クロロフェニル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-トリメチルシリルフェニル] (トリメチルシリル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-トリメチルシリルフェニル]- (ジフェニルメチルシリル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-トリメチルシリルフェニル] (ジメチルフェニルシリル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-トリメチルシリルフェニル]- (2'-N,N-ジメチルアミノメチルフェニル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-トリメチルシリルフェニル]-ペンタフルオロフェニルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-トリメチルシリルフェニル]- (2-tert-ブチルイミノメチルフェニル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-トリメチルシリルフェニル]- (2-ピペリジンイミノメチルフェニル) ホスフィン

## 【0047】

ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジプロモフェニル]メチルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジプロモフェニル]イソプロピルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジプロモフェニル]エチルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジプロモフェニル] (n-プロピル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジプロモフェニル] (n-ブチル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジプロモフェニル] (t-ブチル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジプロモフェニル]ベンジルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジプロモフェニル]フェニルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジプロモフェニル]メシチルホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジプロモフェニル] (3-クロロフェニル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジプロモフェニル]- (2-tert-ブチルイミノメチルフェニル) ホスフィン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジプロモフェニル]- (2-ピペリジンイミノメチルフェニル) ホスフィン

## 【0048】

ビス[2-メトキシメトキシ-1-ナフチル]メチルホスフィン、ビス (2-メトキシメトキシ-1-ナフチル) イソプロピルホスフィン、ビス (2-メトキシメトキシ-1-ナフ

チル) エチルホスфин、ビス (2-メトキシメトキシ1-ナフチル) (n-プロピル) ホスфин、ビス (2-メトキシメトキシ1-ナフチル) -n-ブチルホスфин、ビス (2-メトキシメトキシ1-ナフチル) (t-ブチル) ホスфин、ビス (2-メトキシメトキシ1-ナフチル) フェニルホスфин、ビス (2-メトキシメトキシ1-ナフチル) メシチルホスфин、ビス (2-メトキシメトキシ1-ナフチル) (3-クロロフェニル) ホスфин、ビス (2-メトキシメトキシ1-ナフチル) (トリメチルシリル) ホスфин、ビス (2-メトキシメトキシ1-ナフチル) (ジフェニルメチルシリル) ホスфин、ビス (2-メトキシメトキシ1-ナフチル) (ジメチルフェニルシリル) ホスфин、ビス (2-メトキシメトキシ1-ナフチル) - (2'-N,N-ジメチルアミノメチルフェニル) ホスфин、ビス (2-メトキシメトキシ1-ナフチル) -ペンタフルオロフェニルホスфин、ビス (2-メトキシメトキシ1-ナフチル) - (2-tert-ブチルイミノメチルフェニル) ホスфин、ビス (2-メトキシメトキシ1-ナフチル) - (2-ピペリジンイミノメチルフェニル) ホスфин

#### 【0049】

ビス (1-メトキシメトキシ-2-ナフチル) メチルホスфин、ビス (1-メトキシメトキシ-2-ナフチル) イソプロピルホスфин、ビス (1-メトキシメトキシ-2-ナフチル) エチルホスфин、ビス (1-メトキシメトキシ-2-ナフチル) -n-ブチルホスфин、ビス (1-メトキシメトキシ-2-ナフチル) -t-ブチルホスфин、ビス (1-メトキシメトキシ-2-ナフチル) ベンジルホスфин、ビス (1-メトキシメトキシ-2-ナフチル) フェニルホスфин、ビス (1-メトキシメトキシ-2-ナフチル) メシチルホスфин、ビス (1-メトキシメトキシ-2-ナフチル) (3-クロロフェニル) ホスфин、ビス (1-メトキシメトキシ-2-ナフチル) (トリメチルシリル) ホスфин、ビス (1-メトキシメトキシ-2-ナフチル) (ジフェニルメチルシリル) ホスфин、ビス (1-メトキシメトキシ-2-ナフチル) (ジメチルフェニルシリル) ホスфин、ビス (1-メトキシメトキシ-2-ナフチル) - (2'-N,N-ジメチルアミノメチルフェニル) ホスфин、ビス (1-メトキシメトキシ-2-ナフチル) -ペンタフルオロフェニルホスфин、ビス (1-メトキシメトキシ-2-ナフチル) - (2-tert-ブチルイミノメチルフェニル) ホスфин、ビス (1-メトキシメトキシ-2-ナフチル) - (2-ピペリジンイミノメチルフェニル) ホスфин

#### 【0050】

ビス (メトキシメトキシメチル) メチルアミン、ビス (メトキシメトキシメチル) イソプロピルアミン、ビス (メトキシメトキシメチル) エチルアミン、ビス (メトキシメトキシメチル) -n-ブロピルアミン、ビス (メトキシメトキシメチル) -n-ブチルアミン、ビス (メトキシメトキシメチル) -tert-ブチルアミン、ビス (メトキシメトキシメチル) ベンジルアミン、ビス (メトキシメトキシメチル) フェニルアミン、ビス (メトキシメトキシメチル) メシチルアミン、ビス (メトキシメトキシメチル) (3-クロロフェニル) アミン、ビス (メトキシメトキシメチル) (トリメチルシリル) アミン、ビス (メトキシメトキシメチル) (ジフェニルメチルシリル) アミン、ビス (メトキシメトキシメチル) (ジメチルフェニルシリル) アミン

#### 【0051】

ビス (メトキシメトキシエチル) メチルアミン、ビス (メトキシメトキシエチル) イソプロピルアミン、ビス (メトキシメトキシエチル) エチルアミン、ビス (メトキシメトキシエチル) -n-ブロピルアミン、ビス (メトキシメトキシエチル) -tert-ブチルアミン、ビス (メトキシメトキシエチル) ベンジルアミン、ビス (メトキシメトキシエチル) フェニルアミン、ビス (メトキシメトキシエチル) メシチルアミン、ビス (メトキシメトキシエチル) (3-クロロフェニル) アミン、ビス (メトキシメトキシエチル) (トリメチルシリル) アミン、ビス (メトキシメトキシエチル) (ジフェニルメチルシリル) アミン、ビス (メトキシメトキシエチル)

チル) (ジメチルフェニルシリル) アミン

【0052】

ビス(メトキシメトキシプロピル)メチルアミン、ビス(メトキシメトキシプロピル)イソプロピルアミン、ビス(メトキシメトキシプロピル)エチルアミン、ビス(メトキシメトキシプロピル)一ヌープロピルアミン、ビス(メトキシメトキシプロピル)一tert-ブチルアミン、ビス(メトキシメトキシプロピル)ベンジルアミン、ビス(メトキシメトキシプロピル)フェニルアミン、ビス(メトキシメトキシプロピル)メチルアミン、ビス(メトキシメトキシプロピル)(3-クロロフェニル)アミン、ビス(メトキシメトキシプロピル)(トリメチルシリル)アミン、ビス(メトキシメトキシプロピル)(ジフェニルメチルシリル)アミン、ビス(メトキシメトキシプロピル)(ジメチルフェニルシリル)アミン

【0053】

ビス(2-メトキシメトキシフェニル)メチルアミン、ビス(メトキシメトキシフェニル)イソプロピルアミン、ビス(2-メトキシメトキシフェニル)エチルアミン、ビス(2-メトキシメトキシフェニル)一ヌープロピルアミン、ビス(2-メトキシメトキシフェニル)一tert-ブチルアミン、ビス(2-メトキシメトキシフェニル)ベンジルアミン、ビス(2-メトキシメトキシフェニル)フェニルアミン、ビス(2-メトキシメトキシフェニル)メチルアミン、ビス(2-メトキシメトキシフェニル)一(3-クロロフェニル)アミン、ビス(2-メトキシメトキシフェニル)一(トリメチルシリル)アミン、ビス(2-メトキシメトキシフェニル)一(ジフェニルメチルシリル)アミン、ビス(2-メトキシメトキシフェニル)一(ジメチルフェニルシリル)アミン

【0054】

ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]メチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]イソプロピルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]エチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]-n-ブロピルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]-n-ブチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]-tert-ブチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]ベンジルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]フェニルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]メチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]- (3-クロロフェニル)アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]- (トリメチルシリル)アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]- (ジフェニルメチルシリル)アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]- (ジメチルフェニルシリル)アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]- (2'-N,N-ジメチルアミノメチルフェニル)アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]-ペンタフルオロフェニルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]- (2-tert-ブチルイミノメチルフェニル)アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチルフェニル]- (2-ピペリジンイミノメチルフェニル)アミン

【0055】

ビス[2-メトキシメトキシ-5-メチルフェニル]メチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-メチルフェニル]イソプロピルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-メチルフェニル]エチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-メチルフェニル]-n-ブロピルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-メチルフェニル]-n-ブチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-メチルフェニル]-tert-ブチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-メチルフェニル]ベンジルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-メチルフェニル]フェニルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-メチルフェニル]メチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-メチルフェニル]- (3-クロロフェニル)アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-メチルフェニル]- (トリメチルシリル)アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-メチルフェニル]- (ジフェニルメチルシリル)アミン

リル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-メチルフェニル] (ジメチルフェニルシリル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-メチルフェニル]- (2'-N,N-ジメチルアミノメチルフェニル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-メチルフェニル]-ペンタフルオロフェニルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-メチルフェニル]- (2-tert-ブチルイミノメチルフェニル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-メチルフェニル]- (2-ピペリジンイミノメチルフェニル) アミン

【0056】

ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチルフェニル]メチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチルフェニル]イソプロピルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチルフェニル]-n-プロピルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチルフェニル]-n-ブチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチルフェニル]-tert-ブチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチルフェニル]ベンジルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチルフェニル]フェニルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチルフェニル]メチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチルフェニル] (3-クロロフェニル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチルフェニル]- (トリメチルシリル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチルフェニル] (ジフェニルメチルシリル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチルフェニル] (ジメチルフェニルシリル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチルフェニル]- (2'-N,N-ジメチルアミノメチルフェニル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチルフェニル]-ペンタフルオロフェニルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチルフェニル]- (2-tert-ブチルイミノメチルフェニル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチルフェニル]- (2-ピペリジンイミノメチルフェニル) アミン

【0057】

ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチルフェニル]メチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチルフェニル]イソプロピルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチルフェニル]エチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチルフェニル] (n-プロピル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチルフェニル]-n-ブチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチルフェニル] (tert-ブチル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチルフェニル]ベンジルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチルフェニル]フェニルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチルフェニル]-メチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチルフェニル] (3-クロロフェニル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチルフェニル]- (トリメチルシリル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチルフェニル] (ジフェニルメチルシリル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチルフェニル] (ジメチルフェニルシリル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチルフェニル]- (2'-N,N-ジメチルアミノメチルフェニル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチルフェニル]-ペンタフルオロフェニルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチルフェニル]- (2-tert-ブチルイミノメチルフェニル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチルフェニル]- (2-ピペリジンイミノメチルフェニル) アミン

【0058】

ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル]メチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル]イソプロピルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル]エチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル] (n-プロピル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチル-5-メ

チルフェニル] (n-ブチル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル] (tert-ブチル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル]ベンジルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル]フェニルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル]メチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル] (3-クロロフェニル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル] (トリメチルシリル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル] (ジフェニルメチルシリル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル]] (ジメチルフェニルシリル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル]- (2'-N,N-ジメチルアミノメチルフェニル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル]-ベンタフルオロフェニルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル]- (2-tert-ブチルイミノメチルフェニル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル]- (2-ピペリジンイミノメチルフェニル) アミン

## 【0059】

ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチル-3-メチルフェニル]メチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチル-3-メチルフェニル]イソプロピルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチル-3-メチルフェニル]エチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチル-3-メチルフェニル] (n-プロピル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチル-3-メチルフェニル] (n-ブチル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチル-3-メチルフェニル] (tert-ブチル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチル-3-メチルフェニル]ベンジルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチル-3-メチルフェニル]フェニルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチル-3-メチルフェニル]メチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチル-3-メチルフェニル]- (3-クロロフェニル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチル-3-メチルフェニル] (トリメチルシリル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチル-3-メチルフェニル] (ジフェニルメチルシリル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチル-3-メチルフェニル]-ベンタフルオロフェニルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチル-3-メチルフェニル]- (2-tert-ブチルイミノメチルフェニル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-5-tert-ブチル-3-メチルフェニル]- (2-ピペリジンイミノメチルフェニル) アミン

## 【0060】

ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジメチルフェニル]メチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジメチルフェニル]イソプロピルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジメチルフェニル]エチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジメチルフェニル] (n-プロピル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジメチルフェニル] (n-ブチル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジメチルフェニル]] (tert-ブチル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジメチルフェニル]-ベンジルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジメチルフェニル]フェニルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジメチルフェニル]メチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジメチルフェニル] (3-クロロフェニル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジメチルフェニル] (トリメチルシリル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジメチルフェニル] (ジフェニルメチルシリル) アミン、ビス

[2-メトキシメトキシ-3,5-ジメチルフェニル] (ジメチルフェニルシリル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジメチルフェニル]- (2'-N,N-ジメチルアミノメチルフェニル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジメチルフェニル]-ペンタフルオロフェニルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジメチルフェニル]- (2-tert-ブチルイミノメチルフェニル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジメチルフェニル]- (2-ピペリジンイミノメチルフェニル) アミン

### 【0061】

ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジブチルフェニル]メチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジブチルフェニル]イソプロピルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジブチルフェニル]エチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジブチルフェニル] (n-プロピル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジブチルフェニル] (n-ブチル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジブチルフェニル] (t-ブチル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジブチルフェニル]ベンジルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジブチルフェニル]フェニルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジブチルフェニル]メチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジブチルフェニル] (3-クロロフェニル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジブチルフェニル]- (トリメチルシリル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジブチルフェニル] (ジフェニルメチルシリル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジブチルフェニル] (ジメチルフェニルシリル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジブチルフェニル]- (2'-N,N-ジメチルアミノメチルフェニル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジブチルフェニル]- (2-tert-ブチルイミノメチルフェニル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3,5-ジブチルフェニル]- (2-ピペリジンイミノメチルフェニル) アミン

### 【0062】

ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチル-5-メトキシフェニル]メチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチル-5-メトキシフェニル]イソプロピルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチル-5-メトキシフェニル]エチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチル-5-メトキシフェニル] (n-プロピル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチル-5-メトキシフェニル] (n-ブチル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチル-5-メトキシフェニル] (t-ブチル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチル-5-メトキシフェニル]ベンジルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチル-5-メトキシフェニル]フェニルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチル-5-メトキシフェニル]メチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチル-5-メトキシフェニル] (3-クロロフェニル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチル-5-メトキシフェニル] (トリメチルシリル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチル-5-メトキシフェニル] (ジフェニルメチルシリル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチル-5-メトキシフェニル] (ジメチルフェニルシリル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-メチル-5-メトキシフェニル]- (2-ピペリジンイミノメチルフェニル) アミン

### 【0063】

ビス[2-メトキシメトキシ-3-トリメチルシリルフェニル]メチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-トリメチルシリルフェニル]イソプロピルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-トリメチルシリルフェニル]エチルアミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-トリメチルシリルフェニル] (n-プロピル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-トリメチルシリルフェニル] (n-ブチル) アミン、ビス[2-メトキシメトキシ-3-トリメチルシリルフェニル]

– 3–トリメチルシリルフェニル] (t–ブチル) アミン、ビス[2–メトキシメトキシ–3–トリメチルシリルフェニル]ベンジルアミン、ビス[2–メトキシメトキシ–3–トリメチルシリルフェニル]フェニルアミン、ビス[2–メトキシメトキシ–3–トリメチルシリルフェニル]メチルアミン、ビス[2–メトキシメトキシ–3–トリメチルシリルフェニル] (3–クロロフェニル) アミン、ビス[2–メトキシメトキシ–3–トリメチルシリルフェニル]– (ジフェニルメチルシリル) アミン、ビス[2–メトキシメトキシ–3–トリメチルシリルフェニル]– (ジメチルフェニルシリル) アミン、ビス[2–メトキシメトキシ–3–トリメチルシリルフェニル]– (2’–N,N–ジメチルアミノメチルフェニル) アミン、ビス[2–メトキシメトキシ–3–トリメチルシリルフェニル]–ペンタフルオロフェニルアミン、ビス[2–メトキシメトキシ–3–トリメチルシリルフェニル]– (2–tert–ブチルイミノメチルフェニル) アミン、ビス[2–メトキシメトキシ–3–トリメチルシリルフェニル]– (2–ピペリジンイミノメチルフェニル) アミン

## 【0064】

ビス[2–メトキシメトキシ–3,5–ジプロモフェニル]メチルアミン、ビス[2–メトキシメトキシ–3,5–ジプロモフェニル]イソプロピルアミン、ビス[2–メトキシメトキシ–3,5–ジプロモフェニル]エチルアミン、ビス[2–メトキシメトキシ–3,5–ジプロモフェニル] (n–プロピル) アミン、ビス[2–メトキシメトキシ–3,5–ジプロモフェニル] (n–ブチル) アミン、ビス[2–メトキシメトキシ–3,5–ジプロモフェニル] (t–ブチル) アミン、ビス[2–メトキシメトキシ–3,5–ジプロモフェニル]ベンジルアミン、ビス[2–メトキシメトキシ–3,5–ジプロモフェニル]フェニルアミン、ビス[2–メトキシメトキシ–3,5–ジプロモフェニル]メチルアミン、ビス[2–メトキシメトキシ–3,5–ジプロモフェニル] (3–クロロフェニル) アミン、ビス[2–メトキシメトキシ–3,5–ジプロモフェニル] (トリメチルシリル) アミン、ビス[2–メトキシメトキシ–3,5–ジプロモフェニル] (ジフェニルメチルシリル) アミン、ビス[2–メトキシメトキシ–3,5–ジプロモフェニル] (ジメチルフェニルシリル) アミン、ビス[2–メトキシメトキシ–3,5–ジプロモフェニル]– (2’–N,N–ジメチルアミノメチルフェニル) アミン、ビス[2–メトキシメトキシ–3,5–ジプロモフェニル]–ペンタフルオロフェニルアミン、ビス[2–メトキシメトキシ–3,5–ジプロモフェニル]– (2–tert–ブチルイミノメチルフェニル) アミン、ビス[2–メトキシメトキシ–3,5–ジプロモフェニル]– (2–ピペリジンイミノメチルフェニル) アミン

## 【0065】

ビス[2–メトキシメトキシ–1–ナフチル]メチルアミン、ビス(2–メトキシメトキシ–1–ナフチル) イソプロピルアミン、ビス(2–メトキシメトキシ–1–ナフチル) エチルアミン、ビス(2–メトキシメトキシ–1–ナフチル) (n–プロピル) アミン、ビス(2–メトキシメトキシ–1–ナフチル) –n–ブチルアミン、ビス(2–メトキシメトキシ–1–ナフチル) (t–ブチル) アミン、ビス(2–メトキシメトキシ–1–ナフチル) ベンジルアミン、ビス(2–メトキシメトキシ–1–ナフチル) フェニルアミン、ビス(2–メトキシメトキシ–1–ナフチル) メチルアミン、ビス(2–メトキシメトキシ–1–ナフチル) (3–クロロフェニル) アミン、ビス(2–メトキシメトキシ–1–ナフチル) (ジフェニルメチルシリル) アミン、ビス(2–メトキシメトキシ–1–ナフチル) (ジメチルフェニルシリル) アミン、ビス(2–メトキシメトキシ–1–ナフチル) – (2’–N,N–ジメチルアミノメチルフェニル) アミン、ビス(2–メトキシメトキシ–1–ナフチル) –ペンタフルオロフェニルアミン、ビス(2–メトキシメトキシ–1–ナフチル) – (2–tert–ブチルイミノメチルフェニル) アミン、ビス(2–メトキシメトキシ–1–ナフチル) – (2–ピペリジンイミノメチルフェニル) アミン

## 【0066】

ビス(1–メトキシメトキシ–2–ナフチル) メチルアミン、ビス(1–メトキシメトキシ–2–ナフチル) イソプロピルアミン、ビス(1–メトキシメトキシ–2–ナフチル)

エチルアミン、ビス(1-メトキシメトキシ-2-ナフチル)-n-プロピルアミン、ビス(1-メトキシメトキシ-2-ナフチル)-n-ブチルアミン、ビス(1-メトキシメトキシ-2-ナフチル)-t-ブチルアミン、ビス(1-メトキシメトキシ-2-ナフチル)ベンジルアミン、ビス(1-メトキシメトキシ-2-ナフチル)フェニルアミン、ビス(1-メトキシメトキシ-2-ナフチル)メチルアミン、ビス(1-メトキシメトキシ-2-ナフチル)(3-クロロフェニル)アミン、ビス(1-メトキシメトキシ-2-ナフチル)(トリメチルシリル)アミン、ビス(1-メトキシメトキシ-2-ナフチル)(ジフェニルメチルシリル)アミン、ビス(1-メトキシメトキシ-2-ナフチル)-(2'-N,N-ジメチルアミノメチルフェニル)アミン、ビス(1-メトキシメトキシ-2-ナフチル)-ペンタフルオロフェニルアミン、ビス(1-メトキシメトキシ-2-ナフチル)-(2-tert-ブチリイミノメチルフェニル)アミン、ビス(1-メトキシメトキシ-2-ナフチル)-(2-ピペリジンイミノメチルフェニル)アミン等が挙げられる。

#### 【0067】

式(2)、(3)または(5)におけるMは、元素の周期律表の第4族の元素を示し、具体的にはチタン原子、ジルコニウム原子、ハフニウム原子などが挙げられ、好ましくはチタン原子が挙げられる。

#### 【0068】

式(2)、(3)または(5)におけるX<sup>1</sup>、X<sup>2</sup>、X<sup>3</sup>、X<sup>4</sup>におけるハロゲン原子とは、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子などが挙げられ、好ましくは塩素原子である。

#### 【0069】

式(2)、(3)または(5)におけるX<sup>1</sup>、X<sup>2</sup>、X<sup>3</sup>、X<sup>4</sup>における置換されていてもよい炭素原子数1～10のアルキル基とは、メチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、n-ペンチル基、ネオペンチル基、アミル基、n-ヘキシル基、n-オクチル基、n-デシル基が例示され、さらにこれらの置換基がハロゲン原子、アルコキシル基、アリールオキシ基、炭化水素で置換されたアミノ基、炭化水素で置換されたシリル基で置換された置換基が例示され、その具体例としては、フルオロメチル基、ジフルオロメチル基、トリフルオロメチル基、フルオロエチル基、ジフルオロエチル基、トリフルオロエチル基、テトラフルオロエチル基、ペンタフルオロエチル基、パーフルオロプロピル基、パーフルオロブチル基、パーフルオロペンチル基、パーフルオロヘキシル基、パーフルオロオクチル基、パーフルオロデシル基、トリクロロメチル基、メトキシメトキシ基、フェノキシメチル基、ジメチルアミノメチル基、トリメチルシリルメチル基などが例示される。これらのうち、メチル基、エチル基、イソプロピル基、tert-ブチル基、アミル基等が好ましいものとして例示され、さらに好ましくはメチル基が挙げられる。

#### 【0070】

式(2)、(3)または(5)におけるX<sup>1</sup>、X<sup>2</sup>、X<sup>3</sup>、X<sup>4</sup>における置換されていてもよい炭素原子数7～20のアラルキル基とは、ベンジル基、ナフチルメチル基、アントラセニルメチル基、ジフェニルメチル基等が例示され、これらの置換基は、例えば、ハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基、アリールオキシ基、炭化水素で置換されたアミノ基、炭化水素で置換されたシリル基で置換されたものが例示され、その具体例としては、(2-メチルフェニル)メチル基、(3-メチルフェニル)メチル基、(4-メチルフェニル)メチル基、(2,3-ジメチルフェニル)メチル基、(2,4-ジメチルフェニル)メチル基、(2,5-ジメチルフェニル)メチル基、(2,6-ジメチルフェニル)メチル基、(3,4-ジメチルフェニル)メチル基、(2,3,4-トリメチルフェニル)メチル基、(2,3,5-トリメチルフェニル)メチル基、(2,3,6-トリメチルフェニル)メチル基、(3,4,5-トリメチルフェニル)メチル基、(2,4,6-トリメチルフェニル)メチル基、(2,3,4-テ

トラメチルフェニル) メチル基、(2, 3, 4, 6-テトラメチルフェニル) メチル基、(2, 3, 5, 6-テトラメチルフェニル) メチル基、(ペンタメチルフェニル) メチル基、(エチルフェニル) メチル基、

(n-プロピルフェニル) メチル基、(イソプロピルフェニル) メチル基、(n-ブチルフェニル) メチル基、(sec-ブチルフェニル) メチル基、(tert-ブチルフェニル) メチル基、(n-ペンチルフェニル) メチル基、(ネオペンチルフェニル) メチル基、(n-ヘキシルフェニル) メチル基、(n-オクチルフェニル) メチル基、(n-デシルフェニル) メチル基、(n-ドデシルフェニル) メチル基、(フルオロフェニル) メチル基、(ジフルオロフェニル) メチル基、(ペンタフルオロフェニル) メチル基、(クロロフェニル) メチル基、(メトキシフェニル) メチル基、(フェノキシフェニル) メチル基、(ジメチルアミノフェニル) メチル基、(トリメチルシリルフェニル) メチル基などが例示される。好ましいアラルキル基としてはベンジル基が例示される。

### 【0071】

式(2)、(3)または(5)における $X^1$ 、 $X^2$ 、 $X^3$ 、 $X^4$ における置換されていてもよい炭素原子数6～20のアリール基としては、フェニル基、ナフチル基、アントラセン基等が挙げられる。

これらの置換基は、例えば、ハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基、アリールオキシ基、炭化水素で置換されたアミノ基、炭化水素で置換さシリル基で置換されたものが例示され、その具体例としては、2-トリル基、3-トリル基、4-トリル基、2, 3-キシリル基、2, 4-キシリル基、2, 5-キシリル基、2, 6-キシリル基、3, 4-キシリル基、3, 5-キシリル基、2, 3, 4-トリメチルフェニル基、2, 3, 5-トリメチルフェニル基、2, 3, 6-トリメチルフェニル基、2, 4, 6-トリメチルフェニル基、3, 4, 5-トリメチルフェニル基、2, 3, 4, 5-テトラメチルフェニル基、2, 3, 4, 6-テトラメチルフェニル基、ペンタメチルフェニル基、エチルフェニル基、n-プロピルフェニル基、イソプロピルフェニル基、n-ブチルフェニル基、sec-ブチルフェニル基、tert-ブチルフェニル基、n-ペンチルフェニル基、ネオペンチルフェニル基、n-ヘキシルフェニル基、n-オクチルフェニル基、n-デシルフェニル基、n-ドデシルフェニル基、n-テトラデシルフェニル基、2-フルオロフェニル基、3-フルオロフェニル基、4-フルオロフェニル基、3, 5-ジフルオロフェニル基、ペンタフルオロフェニル基、4-クロロフェニル基、2-メトキシフェニル基、3-メトキシフェニル基、4-メトキシフェニル基、4-フェノキシフェニル基、4-ジメチルアミノフェニル基、4-トリメチルシリルフェニル基などが例示される。好ましいアリール基としては、フェニル基が例示される。

### 【0072】

式(2)、(3)または(5)における $X^1$ 、 $X^2$ 、 $X^3$ 、 $X^4$ における置換されていてもよい炭素原子数1～10のアルコキシ基とは、メトキシ基、エトキシ基、n-ブロポキシ基、イソブロポキシ基、n-ブトキシ基、sec-ブトキシ基、tert-ブトキシ基、n-ペンチルオキシ基、ネオペンチルオキシ基、n-ヘキシルオキシ基、n-オクチルオキシ基、n-ノニルオキシ基、n-デシルオキシ基が例示される。これらはさらに置換されていてもよく、例えば、ハロゲン原子、アルコキシ基、アリールオキシ基、炭化水素で置換さアミノ基、炭化水素で置換されたシリル基で置換されたものが例示される。

置換されたアルコキシル基の具体例としては、フルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基、トリフルオロメトキシ基、フルオロエトキシ基、ジフルオロエトキシ基、トリフルオロエトキシ基、テトラフルオロエトキシ基、ペンタフルオロエトキシ基、パーフルオロブロポキシ基、パーフルオロブチルオキシ基、パーフルオロベンチルオキシ基、パーフルオロヘキシルオキシ基、パーフルオロオクチルオキシ基、パーフルオロデシルオキシ基、トリクロロメチルオキシ基、メトキシメトキシ基、フェノキシメトキシ基、ジメチルアミノメトキシ基、トリメチルシリルメトキシ基などが例示される。好ましいアルコキシ基としては、メトキシ基、エトキシ基、tert-ブトキシ基が例示される。

### 【0073】

式(2)、(3)または(5)における $X^1$ 、 $X^2$ 、 $X^3$ 、 $X^4$ における置換されていてもよい炭素原子数7～20のアラルキルオキシ基とは、ベンジルオキシ基、ナフチルメトキシ基、アントラセニルメトキシ基、ジフェニルメトキシ基が例示され、これらはさらに置換されていてもよく、例えば、ハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基、アリールオキシ基、炭化水素で置換されたアミノ基、炭化水素で置換されたシリル基で置換されたものが例示され、その具体例としては、(2-メチルフェニル)メトキシ基、(3-メチルフェニル)メトキシ基、(4-メチルフェニル)メトキシ基、(2, 3-ジメチルフェニル)メトキシ基、(2, 4-ジメチルフェニル)メトキシ基、(2, 5-ジメチルフェニル)メトキシ基、(2, 6-ジメチルフェニル)メトキシ基、(3, 4-ジメチルフェニル)メトキシ基、(2, 3, 4-トリメチルフェニル)メトキシ基、(2, 3, 5-トリメチルフェニル)メトキシ基、(2, 3, 6-トリメチルフェニル)メトキシ基、(3, 4, 5-トリメチルフェニル)メトキシ基、(2, 4, 6-トリメチルフェニル)メトキシ基、(2, 3, 4, 5-テトラメチルフェニル)メトキシ基、(2, 3, 5, 6-テトラメチルフェニル)メトキシ基、(ペンタメチルフェニル)メトキシ基、(エチルフェニル)メトキシ基、(n-プロピルフェニル)メトキシ基、(イソプロピルフェニル)メトキシ基、(n-ブチルフェニル)メトキシ基、(sec-ブチルフェニル)メトキシ基、(tert-ブチルフェニル)メトキシ基、(n-ペンチルフェニル)メトキシ基、(ネオペンチルフェニル)メトキシ基、(n-ヘキシルフェニル)メトキシ基、(n-オクチルフェニル)メトキシ基、(n-デシルフェニル)メトキシ基、(n-ドデシルフェニル)メトキシ基、(フルオロフェニル)メチル基、(ジフルオロフェニル)メチル基、(ベンタフルオロフェニル)メチル基、(クロロフェニル)メチル基、(メトキシフェニル)メチル基、(フェノキシフェニル)メチル基、(ジメチルアミノフェニル)メチル基、(トリメチルシリルフェニル)メチル基などが例示される。好ましいアラルキルオキシ基としてはベンジルオキシ基が例示される。

## 【0074】

式(2)、(3)または(5)における $X^1$ 、 $X^2$ 、 $X^3$ 、 $X^4$ における置換されていてもよい炭素原子数6～20のアリールオキシ基としては、フェノキシ基、ナフトキシ基、アントラセノキシ基が挙げられる。

これらはさらに置換されていてもよく、例えば、ハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基、アリールオキシ基、炭化水素で置換されたアミノ基、炭化水素で置換されたシリル基で置換されたものが例示され、その具体例としては、

2-メチルフェノキシ基、3-メチルフェノキシ基、4-メチルフェノキシ基、2, 3-ジメチルフェノキシ基、2, 4-ジメチルフェノキシ基、2, 5-ジメチルフェノキシ基、2, 6-ジメチルフェノキシ基、3, 4-ジメチルフェノキシ基、3, 5-ジメチルフェノキシ基、2, 3, 4-トリメチルフェノキシ基、2, 3, 5-トリメチルフェノキシ基、2, 3, 6-トリメチルフェノキシ基、2, 4, 5-トリメチルフェノキシ基、2, 4, 6-トリメチルフェノキシ基、3, 4, 5-トリメチルフェノキシ基、2, 3, 4, 6-テトラメチルフェノキシ基、2, 3, 5, 6-テトラメチルフェノキシ基、ベンタメチルフェノキシ基、エチルフェノキシ基、n-プロピルフェノキシ基、イソプロピルフェノキシ基、n-ブチルフェノキシ基、sec-ブチルフェノキシ基、tert-ブチルフェノキシ基、n-ヘキシルフェノキシ基、n-オクチルフェノキシ基、n-デシルフェノキシ基、n-テトラデシルフェノキシ基2-フルオロフェノキシ基、3-フルオロフェノキシ基、4-フルオロフェノキシ基、3, 5-ジフルオロフェノキシ基、ベンタフルオロフェノキシ基、4-クロロフェノキシ基、2-メトキシフェノキシ基、3-メトキシフェノキシ基、4-メトキシフェノキシ基、4-フェノキシフェノキシ基、4-ジメチルアミノフェノキシ基、4-トリメチルシリルフェノキシ基などが例示される。好ましい置換されていてもよい炭素原子数7～20のアリールオキシ基としては、フェノキシ基が例示される。

## 【0075】

式(2)、(3)または(5)における $X^1$ 、 $X^2$ 、 $X^3$ 、 $X^4$ における炭素原子数1～20の炭化水素で2置換されたアミノ基の炭化水素基としては、例えば、メチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、n-ペンチル基、ネオペンチル基、アミル基、n-ヘキシル基、シクロヘキシル基、n-オクチル基、n-デシル基などの炭素原子数1～10のアルキル基、フェニル基、トリル基、キシリル基、ナフチル基、アントラセニル基などの炭素原子数6～20のアリール基等が挙げられる。かかる炭素数1～20の炭化水素で置換されたアミノ基としては、例えば、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、ジ-n-プロピルアミノ基、ジイソプロピルアミノ基、ジ-n-ブチルアミノ基、ジ-sec-ブチルアミノ基、ジ-tert-ブチルアミノ基、ジ-イソブチルアミノ基、tert-ブチルイソプロピルアミノ基、ジ-n-ヘキシルアミノ基、ジ-n-オクチルアミノ基、ジ-n-デシルアミノ基、ジフェニルアミノ基等が挙げられ、好ましくはジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基等が挙げられる。

### 【0076】

本発明で用いられる式(2)で示される遷移金属化合物としては、例えば、四塩化チタン、テトラキス(ジメチルアミノ)チタニウム、テトラキス(ジエチルアミノ)チタニウム、テトラキス(ジメチルアミノ)ジルコニウム、テトラキス(ジエチルアミノ)ジルコニウム、テトラキス(ジメチルアミノ)ハフニウム、テトラキス(ジエチルアミノ)ハフニウム、トリス(ジメチルアミノ)チタニウムクロリド、トリス(ジエチルアミノ)チタニウムクロリド、トリス(ジメチルアミノ)ジルコニウムクロリド、トリス(ジエチルアミノ)ジルコニウムクロリド、トリス(ジメチルアミノ)ハフニウムクロリド、トリス(ジエチルアミノ)ハフニウムクロリド、ビス(ジメチルアミノ)チタニウムジクロリド、ビス(ジエチルアミノ)チタニウムジクロリド、ビス(ジメチルアミノ)ジルコニウムジクロリド、ビス(ジエチルアミノ)ハフニウムジクロリド、ビス(ジメチルアミノ)ハフニウムジクロリドなどが例示される。

### 【0077】

本発明において式(3)で示される遷移金属錯体としては、例えば、2, 2'- (フェニルホスフィノ)ビスフェノキシチタニウムジクロリド、2, 2'- (フェニルホスフィノ)ビス(4-メチルフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'- (フェニルホスフィノ)ビス(4, 6-ジメチルフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'- (フェニルホスフィノ)ビス(6-メチル-4-tertブチルフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'- (フェニルホスフィノ)ビス(6-tertブチル-4-メチルフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'- (フェニルホスフィノ)ビス(4, 6-ジ-tertブチルフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'- (フェニルホスフィノ)ビス(4-メトキシフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'- (フェニルホスフィノ)ビス(3-ブロモフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'- (フェニルホスフィノ)ビス(6-トリメチルシリルフェノキシ)チタニウムジクロリド

### 【0078】

2, 2'- (メチルホスフィノ)ビスフェノキシチタニウムジクロリド、2, 2'- (メチルホスフィノ)ビス(4-メチルフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'- (メチルホスフィノ)ビス(4, 6-ジメチルフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'- (メチルホスフィノ)ビス(6-メチル-4-tertブチルフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'- (メチルホスフィノ)ビス(6-tertブチル-4-メチルフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'- (メチルホスフィノ)ビス(4, 6-ジ-tertブチルフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'- (メチルホスフィノ)ビス(4-メトキシフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'- (メチルホスフィノ)ビス(3-ブロモフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'- (メチルホスフィノ)ビス(6-トリメチルシリルフェノキシ)チタニウムジクロリド

### 【0079】

2, 2'- (tert-ブチルホスフィノ)ビスフェノキシチタニウムジクロリド、2,

2'-(tert-ブチルホスフィノ)ビス(4-メチルフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'-(tert-ブチルホスフィノ)ビス(4, 6-ジメチルフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'-(tert-ブチルホスフィノ)ビス(6-メチル-4-tertブチルフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'-(tert-ブチルホスフィノ)ビス(6-tertブチル-4-メチルフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'-(tert-ブチルホスフィノ)ビス(4, 6-ジ-tertブチルフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'-(tert-ブチルホスフィノ)ビス(4-メトキシフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'-(tert-ブチルホスフィノ)ビス(3-プロモフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'-(tert-ブチルホスフィノ)ビス(6-トリメチルシリルフェノキシ)チタニウムジクロリド

## 【0080】

2, 2'-(シクロヘキシルホスフィノ)ビスフェノキシチタニウムジクロリド、2, 2'-(シクロヘキシルホスフィノ)ビス(4-メチルフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'-(シクロヘキシルホスフィノ)ビス(4, 6-ジメチルフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'-(シクロヘキシルホスフィノ)ビス(6-メチル-4-tertブチルフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'-(シクロヘキシルホスフィノ)ビス(6-tertブチル-4-メチルフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'-(シクロヘキシルホスフィノ)ビス(4, 6-ジ-tertブチルフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'-(シクロヘキシルホスフィノ)ビス(4-メトキシフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'-(シクロヘキシルホスフィノ)ビス(3-プロモフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'-(シクロヘキシルホスフィノ)ビス(6-トリメチルシリルフェノキシ)チタニウムジクロリド

## 【0081】

2, 2'-(ベンジルホスフィノ)ビスフェノキシチタニウムジクロリド、2, 2'-(ベンジルホスフィノ)ビス(4-メチルフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'-(ベンジルホスフィノ)ビス(4, 6-ジメチルフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'-(ベンジルホスフィノ)ビス(6-メチル-4-tertブチルフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'-(ベンジルホスフィノ)ビス(6-tertブチル-4-メチルフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'-(ベンジルホスフィノ)ビス(4-メトキシフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'-(ベンジルホスフィノ)ビス(3-プロモフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'-(ベンジルホスフィノ)ビス(6-トリメチルシリルフェノキシ)チタニウムジクロリド

## 【0082】

2, 2'-(トリメチルシリルホスフィノ)ビスフェノキシチタニウムジクロリド、2, 2'-(トリメチルシリルホスフィノ)ビス(4-メチルフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'-(トリメチルシリルホスフィノ)ビス(4, 6-ジメチルフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'-(トリメチルシリルホスフィノ)ビス(6-メチル-4-tertブチルフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'-(トリメチルシリルホスフィノ)ビス(6-tertブチル-4-メチルフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'-(トリメチルシリルホスフィノ)ビス(4-メトキシフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'-(トリメチルシリルホスフィノ)ビス(3-プロモフェノキシ)チタニウムジクロリド、2, 2'-(トリメチルシリルホスフィノ)ビス(6-トリメチルシリルフェノキシ)チタニウムジクロリド

## 【0083】

2, 2'-(フェニルホスフィノ)ビスフェノキシジルコニウムジクロライド、2, 2'-(フェニルホスフィノ)ビス(4-メチルフェノキシ)ジルコニウムジクロライド、2, 2'-(フェニルホスフィノ)ビス(4, 6-ジメチルフェノキシ)ジルコニウムジクロライド、2, 2'-(フェニルホスフィノ)ビス(6-メチル-4-tertブチルフェ

ノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (フェニルホスフィノ) ビス (6-tertブチル-4-メチルフェノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (フェニルホスフィノ) ビス (4, 6-ジ-tertブチルフェノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (フェニルホスフィノ) ビス (4-メトキシフェノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (フェニルホスフィノ) ビス (3-プロモフェノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (フェニルホスフィノ) ビス (6-トリメチルシリルフェノキシ) ジルコニウムジクロライド

〔0084〕

2, 2'-（メチルホスフィノ）ビスフェノキシジルコニウムジクロライド、2, 2'-（メチルホスフィノ）ビス（4-メチルフェノキシ）ジルコニウムジクロライド、2, 2'-（メチルホスフィノ）ビス（4, 6-ジメチルフェノキシ）ジルコニウムジクロライド、2, 2'-（メチルホスフィノ）ビス（6-メチル-4-tert-ブチルフェノキシ）ジルコニウムジクロライド、2, 2'-（メチルホスフィノ）ビス（6-tert-ブチル-4-メチルフェノキシ）ジルコニウムジクロライド、2, 2'-（メチルホスフィノ）ビス（4, 6-ジ-tert-ブチルフェノキシ）ジルコニウムジクロライド、2, 2'-（メチルホスフィノ）ビス（4-メトキシフェノキシ）ジルコニウムジクロライド、2, 2'-（メチルホスフィノ）ビス（3-プロモフェノキシ）ジルコニウムジクロライド、2, 2'-（メチルホスフィノ）ビス（6-トリメチルシリルフェノキシ）ジルコニウムジクロライド

〔0085〕

2, 2'-(tert-ブチルホスフィノ)ビスフェノキシジルコニウムジクロライド、2, 2'-(tert-ブチルホスフィノ)ビス(4-メチルフェノキシ)ジルコニウムジクロライド、2, 2'-(tert-ブチルホスフィノ)ビス(4、6-ジメチルフェノキシ)ジルコニウムジクロライド、2, 2'-(tert-ブチルホスフィノ)ビス(6-メチル-4-tertブチルフェノキシ)ジルコニウムジクロライド、2, 2'-(tert-ブチルホスフィノ)ビス(6-tertブチル-4-メチルフェノキシ)ジルコニウムジクロライド、2, 2'-(tert-ブチルホスフィノ)ビス(4-メトキシフェノキシ)ジルコニウムジクロライド、2, 2'-(tert-ブチルホスフィノ)ビス(3-プロモフェノキシ)ジルコニウムジクロライド、2, 2'-(tert-ブチルホスフィノ)ビス(6-トリメチルシリルフェノキシ)ジルコニウムジクロライド

〔0086〕

2, 2'-（シクロヘキシルホスフィノ）ビスフェノキシジルコニウムジクロライド、2, 2'-（シクロヘキシルホスフィノ）ビス（4-メチルフェノキシ）ジルコニウムジクロライド、2, 2'-（シクロヘキシルホスフィノ）ビス（4, 6-ジメチルフェノキシ）ジルコニウムジクロライド、2, 2'-tertブチルフェノキシ）ジルコニウムジクロライド、2, 2'-（シクロヘキシルホスフィノ）ビス（6-tertブチル-4-メチルフェノキシ）ジルコニウムジクロライド、2, 2'-（シクロヘキシルホスフィノ）ビス（4, 6-ジ-tertブチルフェノキシ）ジルコニウムジクロライド、2, 2'-（シクロヘキシルホスフィノ）ビス（4-メトキシフェノキシ）ジルコニウムジクロライド、2, 2'-（シクロヘキシルホスフィノ）ビス（3-プロモフェノキシ）ジルコニウムジクロライド、2, 2'-（シクロヘキシルホスフィノ）ビス（6-トリメチルシリルフェノキシ）ジルコニウムジクロライド

(0087)

2, 2'-（ベンジルホスフィノ）ビスフェノキシジルコニウムジクロライド、2, 2'-（ベンジルホスフィノ）ビス（4-メチルフェノキシ）ジルコニウムジクロライド、2, 2'-（ベンジルホスフィノ）ビス（4, 6-ジメチルフェノキシ）ジルコニウムジクロライド、2, 2'-（ベンジルホスフィノ）ビス（6-メチル-4-tertブチルフェ

ノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (ベンジルホスフィノ) ビス (6-*t* e  
r t プチル-4-メチルフェノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (ベンジル  
ホスフィノ) ビス (4, 6-ジ-*t* e r t プチルフェノキシ) ジルコニウムジクロライド  
、2, 2'- (ベンジルホスフィノ) ビス (4-メトキシフェノキシ) ジルコニウムジク  
ロライド、2, 2'- (ベンジルホスフィノ) ビス (3-プロモフェノキシ) ジルコニウ  
ムジクロライド、2, 2'- (ベンジルホスフィノ) ビス (6-トリメチルシリルフェノ  
キシ) ジルコニウムジクロライド

## 【0088】

2, 2'- (トリメチルシリルホスフィノ) ビスフェノキシジルコニウムジクロライド、  
2, 2'- (トリメチルシリルホスフィノ) ビス (4-メチルフェノキシ) ジルコニウム  
ジクロライド、2, 2'- (トリメチルシリルホスフィノ) ビス (4, 6-ジメチルフェ  
ノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (トリメチルシリルホスフィノ) ビス (6-  
メチル-4-*t* e r t プチルフェノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (6-  
メチルシリルホスフィノ) ビス (6-*t* e r t プチル-4-メチルフェノキシ) ジル  
コニウムジクロライド、2, 2'- (トリメチルシリルホスフィノ) ビス (4, 6-ジ-  
*t* e r t プチルフェノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (トリメチルシリル  
ホスフィノ) ビス (4-メトキシフェノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (6-  
メチルシリルホスフィノ) ビス (3-プロモフェノキシ) ジルコニウムジクロライド  
、2, 2'- (トリメチルシリルホスフィノ) ビス (6-トリメチルシリルフェノキシ)  
ジルコニウムジクロライド、

## 【0089】

2, 2'- (フェニルアミノ) ビスフェノキシチタニウムジクロリド、2, 2'- (フェニ  
ルアミノ) ビス (4-メチルフェノキシ) チタニウムジクロリド、2, 2'- (フェニル  
アミノ) ビス (4, 6-ジメチルフェノキシ) チタニウムジクロリド、2, 2'- (フェ  
ニルアミノ) ビス (6-メチル-4-*t* e r t プチルフェノキシ) チタニウムジクロリド  
、2, 2'- (フェニルアミノ) ビス (6-*t* e r t プチル-4-メチルフェノキシ) チ  
タニウムジクロリド、2, 2'- (フェニルアミノ) ビス (4, 6-ジ-*t* e r t プチ  
ルフェノキシ) チタニウムジクロリド、2, 2'- (フェニルアミノ) ビス (4-メトキシ  
フェノキシ) チタニウムジクロリド、2, 2'- (フェニルアミノ) ビス (3-プロモフ  
ェノキシ) チタニウムジクロリド、2, 2'- (フェニルアミノ) ビス (6-トリメチル  
シリルフェノキシ) チタニウムジクロリド

## 【0090】

2, 2'- (メチルアミノ) ビスフェノキシチタニウムジクロリド、2, 2'- (メチルア  
ミノ) ビス (4-メチルフェノキシ) チタニウムジクロリド、2, 2'- (メチルアミノ)  
ビス (4, 6-ジメチルフェノキシ) チタニウムジクロリド、2, 2'- (メチルアミ  
ノ) ビス (6-メチル-4-*t* e r t プチルフェノキシ) チタニウムジクロリド、2, 2  
'- (メチルアミノ) ビス (6-*t* e r t プチル-4-メチルフェノキシ) チタニウムジ  
クロリド、2, 2'- (メチルアミノ) ビス (4, 6-ジ-*t* e r t プチルフェノキシ)  
チタニウムジクロリド、2, 2'- (メチルアミノ) ビス (4-メトキシフェノキシ) チ  
タニウムジクロリド、2, 2'- (メチルアミノ) ビス (3-プロモフェノキシ) チタニ  
ウムジクロリド、2, 2'- (メチルアミノ) ビス (6-トリメチルシリルフェノキシ)  
チタニウムジクロリド

## 【0091】

2, 2'- (*t* e r t -ブチルアミノ) ビスフェノキシチタニウムジクロリド、2, 2'-  
(*t* e r t -ブチルアミノ) ビス (4-メチルフェノキシ) チタニウムジクロリド、2,  
2'- (*t* e r t -ブチルアミノ) ビス (4, 6-ジメチルフェノキシ) チタニウムジク  
ロリド、2, 2'- (*t* e r t -ブチルアミノ) ビス (6-メチル-4-*t* e r t プチ  
ルフェノキシ) チタニウムジクロリド、2, 2'- (*t* e r t -ブチルアミノ) ビス (6-  
*t* e r t プチル-4-メチルフェノキシ) チタニウムジクロリド、2, 2'- (*t* e r t  
-ブチルアミノ) ビス (4, 6-ジ-*t* e r t プチルフェノキシ) チタニウムジクロリド

、2, 2'- (tert-ブチルアミノ) ビス (4-メトキシフェノキシ) チタニウムジクロリド、2, 2'- (tert-ブチルアミノ) ビス (3-プロモフェノキシ) チタニウムジクロリド、2, 2'- (tert-ブチルアミノ) ビス (6-トリメチルシリルフェノキシ) チタニウムジクロリド

## 【0092】

2, 2'- (シクロヘキシルアミノ) ビスフェノキシチタニウムジクロリド、2, 2'- (シクロヘキシルアミノ) ビス (4-メチルフェノキシ) チタニウムジクロリド、2, 2'- (シクロヘキシルアミノ) ビス (4, 6-ジメチルフェノキシ) チタニウムジクロリド、2, 2'- (シクロヘキシルアミノ) ビス (6-メチル-4-tertブチルフェノキシ) チタニウムジクロリド、2, 2'- (シクロヘキシルアミノ) ビス (6-tertブチル-4-メチルフェノキシ) チタニウムジクロリド、2, 2'- (シクロヘキシルアミノ) ビス (4, 6-ジ-tertブチルフェノキシ) チタニウムジクロリド、2, 2'- (シクロヘキシルアミノ) ビス (4-メトキシフェノキシ) チタニウムジクロリド、2, 2'- (シクロヘキシルアミノ) ビス (3-プロモフェノキシ) チタニウムジクロリド、2, 2'- (シクロヘキシルアミノ) ビス (6-トリメチルシリルフェノキシ) チタニウムジクロリド

## 【0093】

2, 2'- (ベンジルアミノ) ビスフェノキシチタニウムジクロリド、2, 2'- (ベンジルアミノ) ビス (4-メチルフェノキシ) チタニウムジクロリド、2, 2'- (ベンジルアミノ) ビス (4, 6-ジメチルフェノキシ) チタニウムジクロリド、2, 2'- (ベンジルアミノ) ビス (6-メチル-4-tertブチルフェノキシ) チタニウムジクロリド、2, 2'- (ベンジルアミノ) ビス (6-tertブチル-4-メチルフェノキシ) チタニウムジクロリド、2, 2'- (ベンジルアミノ) ビス (4, 6-ジ-tertブチルフェノキシ) チタニウムジクロリド、2, 2'- (ベンジルアミノ) ビス (4-メトキシフェノキシ) チタニウムジクロリド、2, 2'- (ベンジルアミノ) ビス (3-プロモフェノキシ) チタニウムジクロリド、2, 2'- (ベンジルアミノ) ビス (6-トリメチルシリルフェノキシ) チタニウムジクロリド

## 【0094】

2, 2'- (トリメチルシリルアミノ) ビスフェノキシチタニウムジクロリド、2, 2'- (トリメチルシリルアミノ) ビス (4-メチルフェノキシ) チタニウムジクロリド、2, 2'- (トリメチルシリルアミノ) ビス (4, 6-ジメチルフェノキシ) チタニウムジクロリド、2, 2'- (トリメチルシリルアミノ) ビス (6-メチル-4-tertブチルフェノキシ) チタニウムジクロリド、2, 2'- (トリメチルシリルアミノ) ビス (6-tertブチル-4-メチルフェノキシ) チタニウムジクロリド、2, 2'- (トリメチルシリルアミノ) ビス (4, 6-ジ-tertブチルフェノキシ) チタニウムジクロリド、2, 2'- (トリメチルシリルアミノ) ビス (4-メトキシフェノキシ) チタニウムジクロリド、2, 2'- (トリメチルシリルアミノ) ビス (3-プロモフェノキシ) チタニウムジクロリド、2, 2'- (トリメチルシリルアミノ) ビス (6-トリメチルシリルフェノキシ) チタニウムジクロリド

## 【0095】

2, 2'- (フェニルアミノ) ビスフェノキシジルコニウムジクロライド、2, 2'- (フェニルアミノ) ビス (4-メチルフェノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (フェニルアミノ) ビス (4, 6-ジメチルフェノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (フェニルアミノ) ビス (6-メチル-4-tertブチルフェノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (フェニルアミノ) ビス (6-tertブチル-4-メチルフェノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (フェニルアミノ) ビス (4, 6-ジ-tertブチルフェノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (フェニルアミノ) ビス (4-メトキシフェノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (フェニルアミノ) ビス (3-プロモフェノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (フェニルアミノ) ビス (6-トリメチルシリルフェノキシ) ジルコニウムジクロライド

[0096]

2, 2'- (メチルアミノ) ビスフェノキシジルコニウムジクロライド、2, 2'- (メチルアミノ) ビス (4-メチルフェノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (メチルアミノ) ビス (4, 6-ジメチルフェノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (メチルアミノ) ビス (6-メチル-4-tert-ブチルフェノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (メチルアミノ) ビス (6-tert-ブチル-4-メチルフェノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (メチルアミノ) ビス (4, 6-ジ-tert-ブチルフェノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (メチルアミノ) ビス (4-メトキシフェノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (メチルアミノ) ビス (3-ブロモフェノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (メチルアミノ) ビス (6-トリメチルシリルフェノキシ) ジルコニウムジクロライド

[0097]

2, 2'- (tert-ブチルアミノ) ビスフェノキシジルコニウムジクロライド、2, 2'- (tert-ブチルアミノ) ビス (4-メチルフェノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (tert-ブチルアミノ) ビス (4, 6-ジメチルフェノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (tert-ブチルアミノ) ビス (6-メチル-4-tertブチルフェノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (tert-ブチルアミノ) ビス (6-tertブチル-4-メチルフェノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (tert-ブチルアミノ) ビス (4, 6-ジ-tertブチルフェノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (tert-ブチルアミノ) ビス (4-メトキシフェノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (tert-ブチルアミノ) ビス (3-プロモフェノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (tert-ブチルアミノ) ビス (6-トリメチルシリルフェノキシ) ジルコニウムジクロライド

[0098]

2, 2'-（シクロヘキシルアミノ）ビスフェノキシジルコニウムジクロライド、2, 2'-（シクロヘキシルアミノ）ビス（4-メチルフェノキシ）ジルコニウムジクロライド、2, 2'-（シクロヘキシルアミノ）ビス（4, 6-ジメチルフェノキシ）ジルコニウムジクロライド、2, 2'-（シクロヘキシルアミノ）ビス（6-メチル-4-tertブチルフェノキシ）ジルコニウムジクロライド、2, 2'-（シクロヘキシルアミノ）ビス（6-tertブチル-4-メチルフェノキシ）ジルコニウムジクロライド、2, 2'-（シクロヘキシルアミノ）ビス（4, 6-ジ-tertブチルフェノキシ）ジルコニウムジクロライド、2, 2'-（シクロヘキシルアミノ）ビス（4-メトキシフェノキシ）ジルコニウムジクロライド、2, 2'-（シクロヘキシルアミノ）ビス（3-ブロモフェノキシ）ジルコニウムジクロライド、2, 2'-（シクロヘキシルアミノ）ビス（6-トリメチルシリルフェノキシ）ジルコニウムジクロライド

[0099]

2, 2'-（ベンジルアミノ）ビスフェノキシジルコニウムジクロライド、2, 2'-（ベンジルアミノ）ビス（4-メチルフェノキシ）ジルコニウムジクロライド、2, 2'-（ベンジルアミノ）ビス（4, 6-ジメチルフェノキシ）ジルコニウムジクロライド、2, 2'-（ベンジルアミノ）ビス（6-メチル-4-tertブチルフェノキシ）ジルコニウムジクロライド、2, 2'-（ベンジルアミノ）ビス（6-tertブチル-4-メチルフェノキシ）ジルコニウムジクロライド、2, 2'-（ベンジルアミノ）ビス（4-メトキシフェノキシ）ジルコニウムジクロライド、2, 2'-（ベンジルアミノ）ビス（3-プロモフェノキシ）ジルコニウムジクロライド、2, 2'-（ベンジルアミノ）ビス（6-トリメチルシリルフェノキシ）ジルコニウムジクロライド

[0100]

2, 2'-（トリメチルシリルアミノ）ビスフェノキシジルコニウムジクロライド、2, 2'-（トリメチルシリルアミノ）ビス（4-メチルフェノキシ）ジルコニウムジクロライド、2, 2'-（トリメチルシリルアミノ）ビス（4, 6-ジメチルフェノキシ）ジル

コニウムジクロライド、2, 2'- (トリメチルシリルアミノ) ビス (6-メチル-4-tertブチルフェノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (トリメチルシリルアミノ) ビス (6-tertブチル-4-メチルフェノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (トリメチルシリルアミノ) ビス (4, 6-ジ-tertブチルフェノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (トリメチルシリルアミノ) ビス (4-メトキシフェノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (トリメチルシリルアミノ) ビス (3-ブロモフェノキシ) ジルコニウムジクロライド、2, 2'- (トリメチルシリルアミノ) ビス (6-トリメチルシリルフェノキシ) ジルコニウムジクロライドなどが挙げられ、さらに上記例示化合物において、ジルコニウムをハフニウムに変換した化合物、ジクロライドをジブロマイド、ジアイドダイド、ジメトキシド、ジイソプロポキシド、ジブトキシド、ビス (ジメチルアミド) 、ビス (エチルアミド) 、ジメチル、ビス (トリメチルシリルメチル) に変換した化合物などが同様に挙げられる。

また、式 (1) の-A-O-に該当する上記例示化合物のフェノキシに該当する部分を、アルキルオキシ、ナフチルオキシに変換した化合物も挙げられる。

#### 【0101】

式 (1) で示される水酸基を保護基で保護された化合物と式 (2) で示される遷移金属化合物とを反応させることにより、R基が脱保護され酸素—金属結合を形成し、式 (3) で示される遷移金属錯体が得られる。

かかる反応において、式 (1) で示される化合物と式 (2) で示される遷移金属化合物のモル比は特に限定されないが、1:0.1から1:10の範囲が好ましく、さらに好ましくは1:0.5から1:2の範囲である。

#### 【0102】

上記反応は通常、反応に対して不活性な溶媒中で行われる。かかる溶媒としては、例えばベンゼン、トルエンなどの芳香族炭化水素系溶媒、ヘキサン、ヘプタンなどの脂肪族炭化水素系溶媒、ジエチル、テトラヒドロフラン、1, 4-ジオキサンなどのエーテル系溶媒、ヘキサメチルホスホリックアミド、ジメチルホルムアミドなどのアミド系溶媒、アセトニトリル、プロピオニトリル、アセトン、ジエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサンなどの極性溶媒、ジクロロメタン、ジクロロエタン、クロロベンゼン、ジクロロベンゼンなどのハロゲン系溶媒といった非プロトン性溶媒などが挙げられる。かかる溶媒はそれ自身もしくは2種以上を混合して用いられ、その使用量は式 (1) で示される化合物に対して通常1~200重量倍、好ましくは3~50重量倍の範囲である。

#### 【0103】

上記反応は通常、溶媒に式 (1) で示される官能基で保護された水酸基を有する化合物を加えたのち式 (2) で示される遷移金属化合物を加えることによって行うことができる。反応温度は通常-100℃以上溶媒の沸点以下、好ましくは-80~100℃提供の範囲である。

#### 【0104】

得られた反応混合物から通常の方法、例えば生成した沈殿を濾別後、濾液を濃縮して固体を析出させるなどの手法により、式 (3) で示される遷移金属錯体を取得することができる。

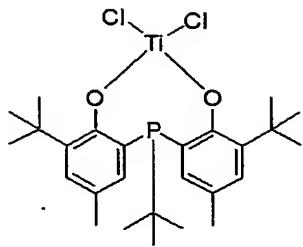
#### 【実施例】

#### 【0105】

以下、実施例を挙げて、本発明をさらに詳しく説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

#### 【実施例1】

2, 2'- (tert-ブチルホスフィノ) ビス (6-tert-ブチル-4-メチルフェノキシ) チタニウムジクロライド [1] の合成

<sup>1</sup>

ビス[3-tert-ブチル-2-(メトキシメトキシ)-5-メチルフェニル](tert-ブチル)ホスフィン(0.50g, 1.00mmol)のトルエン溶液(5.81mL)に、-78℃で四塩化チタン(0.23g, 1.20mmol)のトルエン溶液(5.81mL)を滴下し、室温まで昇温し5時間攪拌した。不溶物を濾別した濾液を減圧留去することにより、錯体[1]を黄色固体として374.8mg(70.7%)得た。

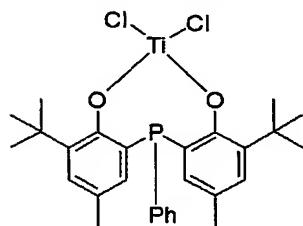
<sup>1</sup>H NMR(C<sub>6</sub>D<sub>6</sub>) δ 1.17(d, 9H, J 16.7)、1.42(18H)、1.99(6H)、7.09-7.23(4H).

MSスペクトル(EI) 530(M<sup>+</sup>)

### 【0106】

#### [実施例1]

2,2'-(フェニルホスフィノ)ビス(6-tert-ブチル-4-メチルフェノキシ)チタニウムジクロライド[2]の合成

<sup>2</sup>

ビス[3-tert-ブチル-2-(メトキシメトキシ)-5-メチルフェニル](tert-ブチル)ホスフィンの代わりに、ビス[3-tert-ブチル-2-(メトキシメトキシ)-5-メチルフェニル]フェニルホスフィンを用いた以外は実施例1と同様に反応させることにより錯体[2]を合成することができる。

【書類名】要約書

### 【要約】

【課題】 遷移金属錯体の製造方法を提供すること。

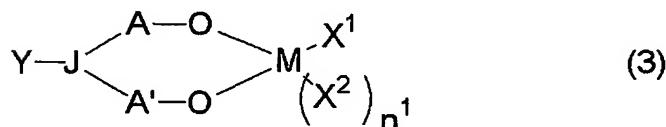
### 【解決手段】 式 (1)



(式中、A および A' は同一または相異なり、置換されていてもよい炭素原子数 6 ~ 18 のフェニレン基等を示し、J は元素の周期律表の第 15 族の元素を示し、R は置換されていてもよい炭素原子数 1 ~ 10 のアルキル基、置換されていてもよい炭素原子数 7 ~ 20 のアラルキル基、置換されていてもよい炭素数 6 ~ 20 のアリール基を示す。) で示される化合物と式 (2)



(式中、Mは元素の周期律表の第4族の元素を示し、 $X^1$ から $X^4$ は同一または相異なり、水素原子、ハロゲン原子等を示し、 $n^1$ は0または1を示す。)で示される遷移金属化合物とを反応させることを特徴とする式(3)



(式中、A、A'、Y、J、M、X<sup>1</sup>、X<sup>2</sup> および n<sup>1</sup> は前記と同じ意味を表す。) で示される遷移金属錯体の製造方法。

【選択図】 なし

特願 2003-368467

## 出願人履歴情報

識別番号 [00002093]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住所 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号  
氏名 住友化学工業株式会社